

الصف الأول الثانوي

أحياء (شرح)

إعداد

الدكتور أحمد محمد صفوت

أحياء

منهج أولى ثانوي

التيرم الأول

الباب الثاني :

الخلية (التركيب والوظيفة)

الفصل الأول :

النظرية الخلوية وتطور الميكروسكوبات

إعداد

الدكتور أحمد محمد صفوت

فصل (1) : النظرية الخلوية وتطور الميكروسكوبات

إكتشاف الخلية

** **دور العلماء في إكتشاف الخلية وتركيبها** :

(1) **العالم الإنجليزي روبرت هوك** :

- يرجع الفضل إلى روبرت هوك في **إكتشاف الخلية** ؛ وذلك لأنه اخترع ميكروسكوباً بسيطاً عام 1665 م ، واستخدمه في فحص **نسيج من الفلين** ، فوجد أنه يتركب من **فجوات صغيرة على شكل صفوف** أطلق على الواحدة منها إسم (الخلية) ، وهو مشتق من الكلمة اللاتينية (Cellula) ، والتي تعني الفجوة أو الحجرة الصغيرة.

(2) **العالم الهولندي فان ليفنهوك** :

- يعتبر ليفنهوك **أول من شاهد عالم الكائنات المجهرية والخلايا الحية** ؛ وذلك لأنه صنع مجهراً بسيطاً بإستخدام العدسات عام 1674 م ، له القدرة على **تكبير الأشياء حتى 200 مرة** من حجمها الأصلي ، واستخدمه في فحص مواد مختلفة (**مثل** : **مياه البرك والدم وغيرها**).

(3) **العالم الألماني شلايدن** :

- توصل عام 1838 م إلى أن **جميع النباتات تتكون من خلايا** ، وقد بني استنتاجه هذا على أبحاثه الخاصة وأبحاث علماء آخرين سبقوه.

(4) **العالم الألماني تيودور شوان** :

- توصل عام 1839 م إلى أن **أجسام كل الحيوانات تتكون من خلايا**.

(5) **الطبيب الألماني فيرشو** :

1- أوضح عام 1855 م أن الخلية تعتبر **الوحدة الوظيفية** إلى جانب كونها **الوحدة البنائية** لجميع الكائنات الحية.

2- أكد على أن الخلايا **لا تنشأ إلا من خلايا آخرى** كانت موجودة فعلاً قبلها.

** ولقد أسفرت جهود العلماء السابقين وتبلورت أفكارهم فيما يعرف الآن بـ (**النظرية الخلوية**).

النظرية الخلوية

(1) تعتبر النظرية الخلوية من أهم النظريات الأساسية في علم الحياة الحديثة (علم الأحياء) ، وهى تتكون من ثلاث مبادئ :

1. جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا ، قد تكون منفردة أو متجمعة.
2. الخلايا هى الوحدات الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية.
3. جميع الخلايا تنشأ من خلايا كانت موجودة من قبل.

وهذا يعني أن النظرية الخلوية تنص على أن : " **جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا ، قد تكون منفردة أو متجمعة ؛ وأن الخلية هى الوحدة الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية ؛ وأن جميع الخلايا تنشأ من خلايا كانت موجودة من قبل** ".

(2) تتميز جميع الكائنات الحية بخصائص وصفات مشتركة ، **مثل** : التغذية والنقل والتنفس والإخراج والحركة والإحساس والتكاثر.

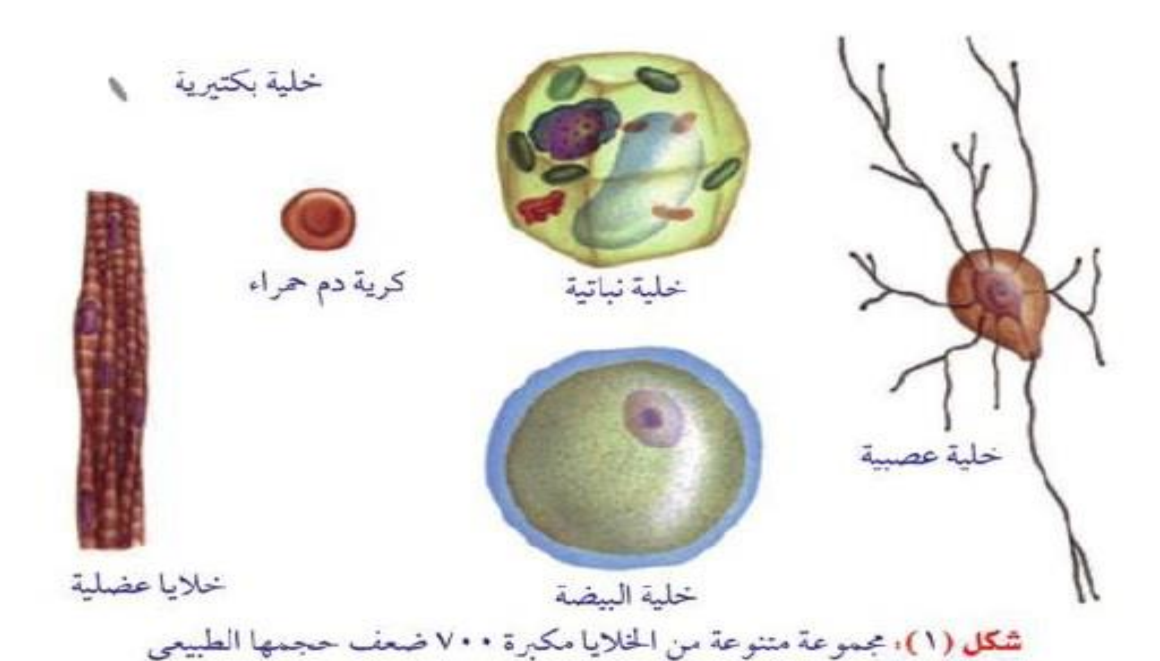
أقسام الكائنات الحية

** تنقسم الكائنات الحية إلى :

(أ) كائنات وحيدة الخلية	(ب) كائنات عديدة الخلية
* يتكون جسمها من خلية واحدة فقط ، تقوم بجميع العمليات الحيوية اللازمة لإستمرار الحياة. * تمثل **بعض** الكائنات الحية. * **مثل** : البكتريا ، الأميبا ، البراميسيوم (**الأوليات**).	* يتكون جسمها من تجمع عديد من الخلايا التي تتميز وتتخصص في عملها. * تمثل **معظم** الكائنات الحية. * **مثل** : الإنسان ، الحوت ، الأشجار

الأوليات (**Protozoa**) : كائنات وحيدة الخلية حقيقية النواة ، **مثل** : الأميبا والبراميسيوم.

تنوع الخلايا



شكل (١): مجموعة متنوعة من الخلايا مكبرة ٧٠٠ ضعف حجمها الطبيعي

** **الخلية** : **أصغر وحدة بنائية** بجسم الكائن الحي ، يمكنها القيام **بجميع وظائف الحياة**.

** **من أمثلة الخلايا** : (**خلية بكتيرية ، خلية البيضة ، خلايا عضلية ، خلية عصبية ، خلية نباتية ، كرية دم حمراء**).

** **يتضح من الأشكال السابقة أن** :

(1) **الخلايا تتنوع في الشكل والحجم والتركيب** ، **حيث نجد أن** :

1. **الخلية البكتيرية** هى أصغر الخلايا حجماً.

2. **خلية البيضة غير المخصبة** (بيضة النعامة) هى أكبر الخلايا حجماً.

(2) **هناك علاقة بين شكل الخلايا والوظائف التي تؤديها** ، **حيث نجد أن** :

1. **الخلية العصبية** : **أطول الخلايا** (قد تصل لمتر أو أكثر) حتى يمكنها نقل الرسائل من الحبل الشوكي الموجود داخل العمود الفقري إلى أبعد جزء من الجسم مثل أصابع القدمين.

2. **الخلية العضلية** : **اسطوانية وطويلة** ، وتتجمع الخلايا مع بعضها البعض ، لتكون ألياف عضلية تتميز بقدرتها على الإنقباض والإرتخاء (الإنبساط) حتى يستطيع الحيوان أن يتحرك.

تطور الميكروسكوبات (المجاهر)

** **يصعب رؤية الخلية بالعين المجردة** بسبب صغر حجمها ، لذلك ارتبط اكتشاف الخلية بإختراع المجهر ، كما ارتبطت رؤية محتوياتها بتطور صناعة المجهر وصولاً إلى اختراع المجهر الإلكتروني ذو قوة التكبير العالية ، والذي أمكننا من دراسة تراكيب الخلية.

** **أنواع الميكروسكوبات** :

وجه المقارنة	الميكروسكوب الضوئي	الميكروسكوب الإلكتروني
(1) فكرة عمله	يعتمد في عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي	يعتمد في عمله على حزمة من الإلكترونات ذات السرعة الفائقة
(2) نوع العدسات المستخدمة	عدسات زجاجية	عدسات كهرومغناطيسية
(3) قوة التكبير	منخفضة (أقصى تكبير لا يزيد عن 1500 مرة من الحجم الأصلي للجسم)	عالية جداً (قد تصل إلى مليون مرة من الحجم الأصلي للجسم)
(4) الطول الموجي للشعاع المستخدم	أطول مقارنة بالشعاع الإلكتروني	أقصر مقارنة بالشعاع الضوئي
(5) كيفية مشاهدة صورة العينة	خلال العدسة العينية	خلال شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية
(6) قوة التباين	منخفضة	عالية جداً
(7) خصائص الصورة المتكونة	منخفضة التكبير ومنخفضة التباين	عالية التكبير وعالية التباين
(8) الوظيفة	1. تكبير الكثير من الكائنات الدقيقة والأشياء غير الحية. 2. فحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم بعد تقطيعها إلى شرائح رقيقة تسمح بنفاذ الضوء من خلالها.	1. توضيح تراكيب خلوية لم تكن معروفة من قبل. 2. معرفة تفاصيل أدق عن التراكيب الخلوية المعروفة من قبل.

أولاً : الميكروسكوب الضوئي

(1) **بداية الإستخدام** : **ظل الميكروسكوب الضوئي** الأداة الوحيدة المتاحة للعلماء لفحص التراكيب الحية والأشياء غير الحية حتى عام 1950 م.

(2) **فكرة عمله** : يعتمد في عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي.

(3) **نوع العدسات المستخدمة فيه** : عدسات زجاجية (عينية ، شيئية).

(4) **وظيفته** :

1. **تكبير الكثير من الكائنات الحية الدقيقة** والأشياء غير الحية.
2. **فحص تركيب الأشياء كبيرة الحجم** بعد تقطيعها إلى شرائح رقيقة ؛ لتسمح بنفاذ الضوء من خلالها.

(5) **قوة تكبيره** :

1. يكبر الأشياء إلى حد يصل إلى **1500 مرة** من حجمها الحقيقي ، **ولا يمكن التكبير أكثر من ذلك (لأن الصورة تصبح غير واضحة)**.
2. **تتوقف قوة تكبير الميكروسكوب الضوئي** على قوة تكبير عدستيه العينية والشيئية.
3. **يمكن حساب مقدار التكبير الكلى للميكروسكوب الضوئى من العلاقة التالية** :

مقدار التكبير الكلي للمجهر =

قوة تكبير العدسة الشيئية × قوة تكبير العدسة العينية

مثال : **إذا علمت أن قوة تكبير العدسة الشيئية (× 50) وقوة تكبير العدسة العينية (× 10) ، احسب قوة تكبير هذا المجهر ؟!**

الحل : **قوة تكبير المجهر = قوة تكبير العدسة الشيئية × قوة تكبير العدسة العينية**

= 50 × 10 = 500

(6) **الطول الموجي للشعاع المستخدم** : أطول مقارنة بالشعاع الإلكتروني.

(7) **كيفية مشاهدة صورة العينة** : خلال العدسة العينية.

(8) **قوة التباين** : منخفضة.

(9) **<u>طرق الحصول على أوضح صورة للعينات تحت عدسات الميكروسكوب الضوئى</u>** :

** توصل العلماء إلى أن أفضل الطرق لفحص العينات بصورة أوضح هى **زيادة التباين** (الإختلاف) بين الأجزاء المختلفة للعينة ، **<u>وذلك عن طريق</u>** :

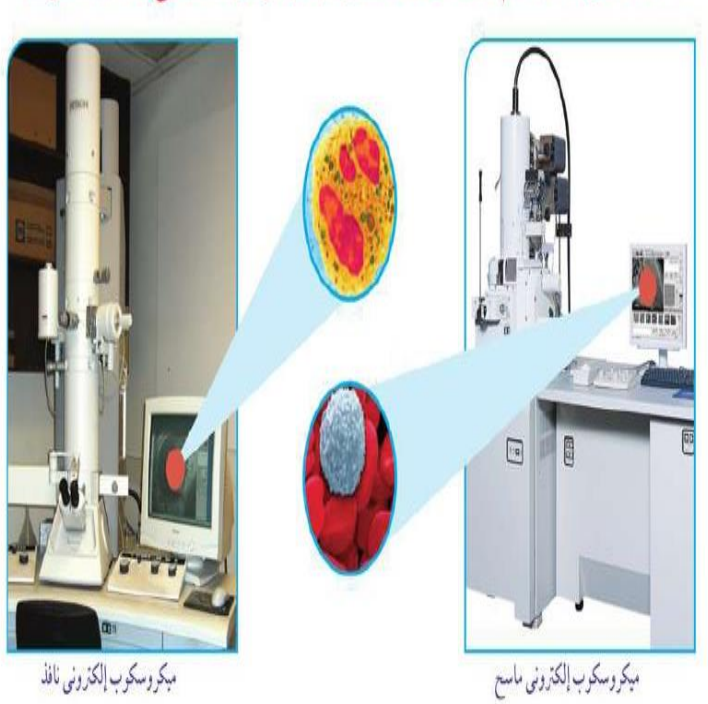
1. **تغيير مستوى الإضاءة.**

2. **استخدام الأصباغ** ، وذلك عن طريق صبغ أو تلوين أجزاء محددة من العينة لتصبح أكثر وضوحاً ، **<u>مثال</u>** : **الصبغة التي تضاف عند فحص خلايا الدم البيضاء.**

** **<u>من عيوب استخدام الأصباغ</u>** أنها تقوم **بقتل العينات الحية** ، لذا يفضل عدم إضافة الأصباغ عند فحص عينات الأوليات كالأميبا والبراميسيوم وأيضاً فطر الخميرة.



شكل (٢): خلايا الدم البيضاء كما تظهر بالميكرسكوب الضوئى المركب. الصورة مكبرة ١٠٠٠ مرة من حجمها الأصلي.



شكل (٣): خلية دموية بيضاء كما تظهر بالميكروسكوب الإلكترونى الماسح (قوة التكبير المستخدمة × 3500)، وكما تظهر بالميكروسكوب الإلكترونى النافذ (قوة التكبير المستخدمة× 8900). قارن بين الصورة فى الحالتين.

ثانياً : الميكروسكوب الإلكتروني

(1) **بداية الإستخدام** : بدأ العلماء استخدام الميكروسكوب الإلكتروني منذ عام 1950 م.

(2) **فكرة عمله** : يعتمد في عمله على استخدام **حزمة من الإلكترونات** ذات السرعة الفائقة بدلاً من الضوء.

(3) **نوع العدسات المستخدمة فيه** : عدسات **كهرومغناطيسية** ، وهى التي تتحكم في حزمة الإلكترونات.

(4) **وظيفته** :

1. **توضيح تراكيب خلوية** لم تكن معروفة من قبل.
2. **معرفة تفاصيل أدق عن** التراكيب الخلوية المعروفة من قبل.

(5) **قوة تكبيره** : يكبر الأشياء إلى حد يصل إلى **مليون مرة** من حجمها الطبيعي.

(6) **الطول الموجي للشعاع المستخدم** : أقصر مقارنة بالشعاع الضوئي.

(7) **كيفية مشاهدة صورة العينة** : خلال شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية.

(8) **قوة التباين** : عالية جداً.

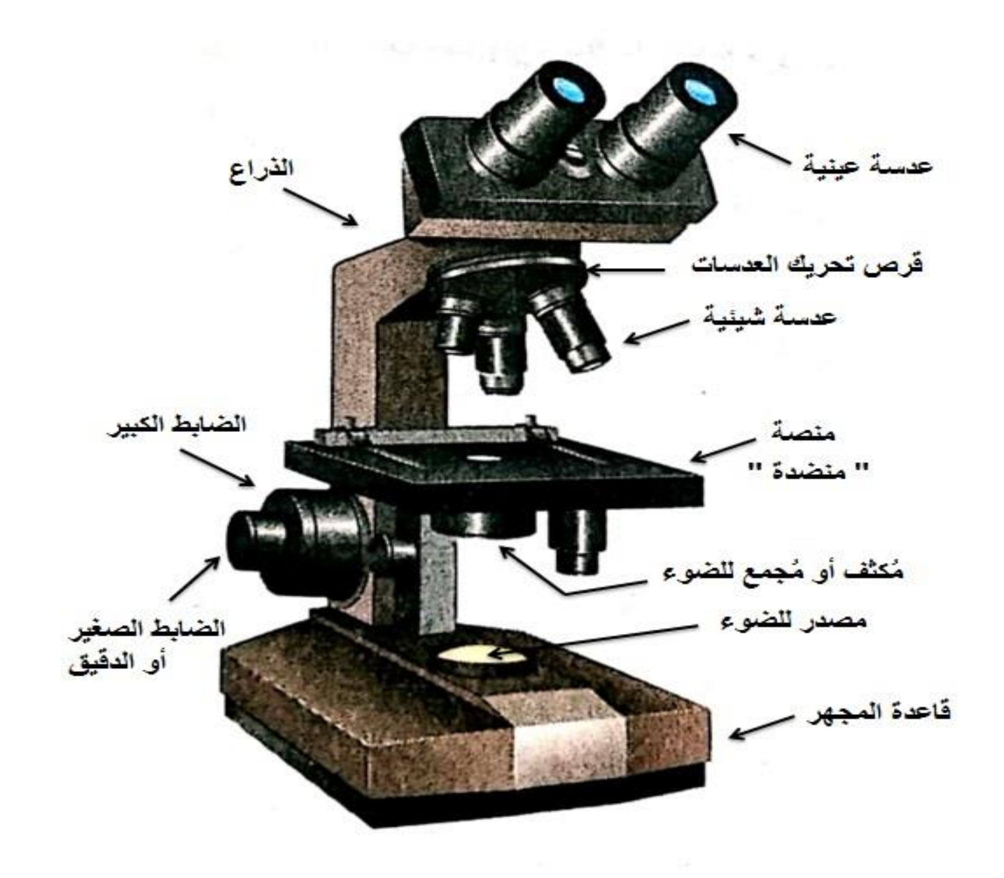
(9) **أنواعه** :

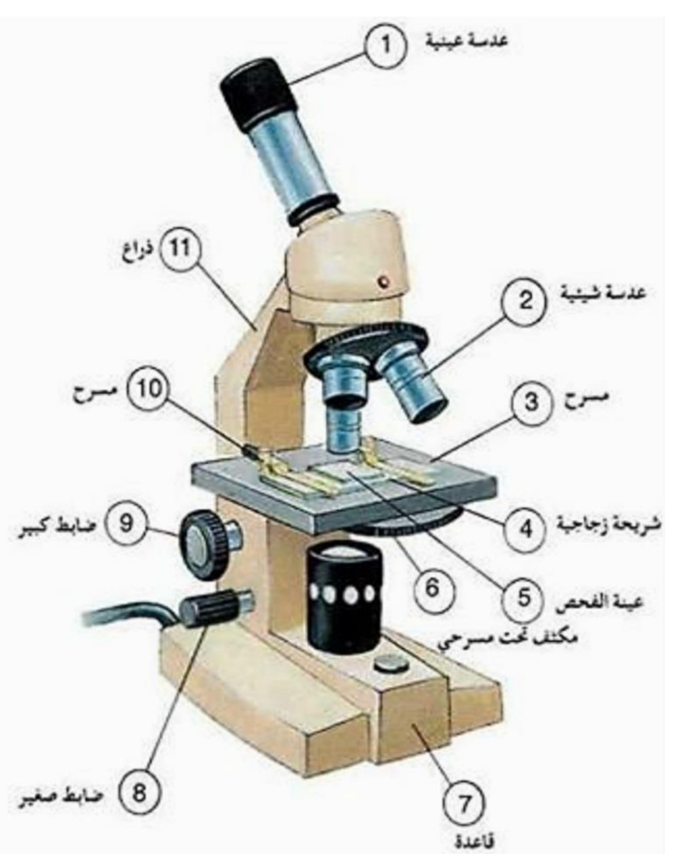
1. **الميكروسكوب الإلكترونى الماسح** : يستخدم في دراسة سطح الخلية (قوة التكبير **× 3500**).
2. **الميكروسكوب الإلكترونى النافذ** : يستخدم في دراسة التراكيب الداخلية للخلية (قوة التكبير **× 8900**).

(10) **خصائص الصورة التى يكونها الميكروسكوب الإلكترونى** :

** **تتميز الصورة التي يكونها الميكروسكوب الإلكتروني بأنها عالية التكبير وعالية التباين مقارنة بتلك التي ينتجها المجهر الضوئي** (**علل** ؟!) وذلك لقصر الطول الموجي للشعاع الإلكتروني مقارنة بالشعاع الضوئي ، كما يتم إستقبال صورة الأجسام على شاشة فلورية أو لوحة تصوير بالغة الحساسية.

** **يلاحظ من الأشكال السابقة أن صورة خلية الدم البيضاء تكون أكثر وضوحاً باستخدام الميكروسكوب الإلكترونى النافذ** (**علل** ؟!) وذلك لسهولة تمييز مكوناتها الداخلية (**لأن قوة التكبير للميكروسكوب النافذ أعلى ، وبالتالي يُمكنه فحص وتمييز مكوناتها الداخلية بسهولة**).


الذراع
عدسة عينية
قرص تحريك العدسات
عدسة شيئية
الضابط الكبير
منصة
" منضدة "
مُكثف أو مُجمع للضوء
الضابط الصغير
أو الدقيق
مصدر للضوء
قاعدة المجهر


1 عدسة عينية
11 ذراع
2 عدسة شيئية
10 مسرح
3 مسرح
9 ضابط كبير
4 شريحة زجاجية
6
5 عينة الفحص
مكثف تحت مسرحي
8 ضابط صغير
7 قاعدة


العدسة العينيّة
الاسطوانة
الذِّراع
قرص تحريك العدسات
العدساتُ الشّيئيّة
المِنضَدَة
مُثبّتُ الشّريحة
الضّابطُ الصّغير
المُكثِّف (مُجمِّعُ الضُّوء)
الضّابطُ الكبير
مَصدرُ الضُّوء
القاعدة

الباب الثاني :

الخلية (التركيب والوظيفة)

الفصل الثاني :

التركيب الدقيق للخلية

إعداد

الدكتور أحمد محمد صفوت

فصل (2) : التركيب الدقيق للخلية

(1) **تعريف الخلية** : هى وحدة البناء والوظيفة في جميع الكائنات الحية.

(2) **تتميز الخلية بقدرتها على** النمو والتكاثر والإستجابة للمؤثرات والقيام بالعمليات الأيضية المختلفة.

(3) **تنقسم خلايا الكائنات الحية إلى** :

1. خلايا **أولية** النواة **Prokaryotes** (**البكتريا " مثل الطحالب الزرقاء المخضرة "** ، **والبدائيات أو العتائق أو البكتريا القديمة**).

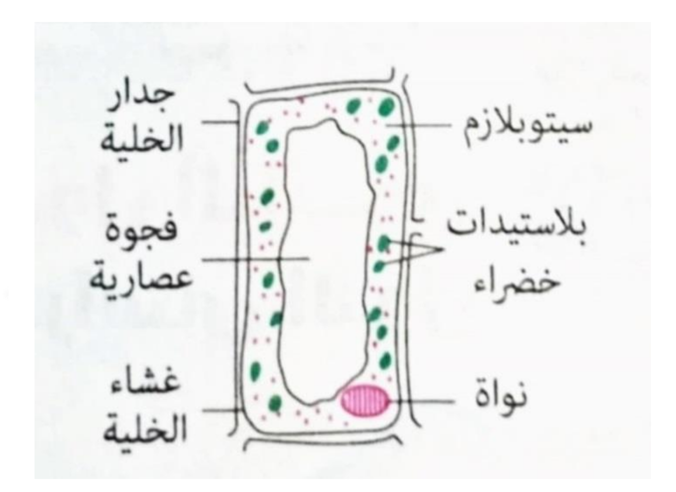
2. خلايا **حقيقية** النواة **Eukaryotes** (**الأوليات Protozoa - الفطريات Fungi - النباتات - الحيوانات**).

(4) **تركيب الخلية** :

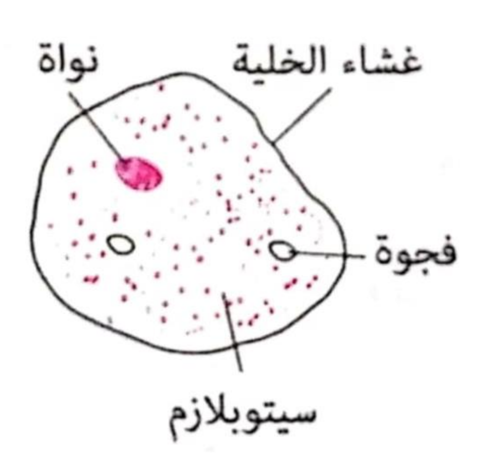
1. **تتكون الخلية من كتلة بروتوبلازمية محاطة** بغشاء الخلية وجدار الخلية (كما في الخلية النباتية) أو محاطة بغشاء الخلية فقط (كما في الخلية الحيوانية).

2. **يتميز البروتوبلازم إلى جزئين** ، هما : النواة والسيتوبلازم.

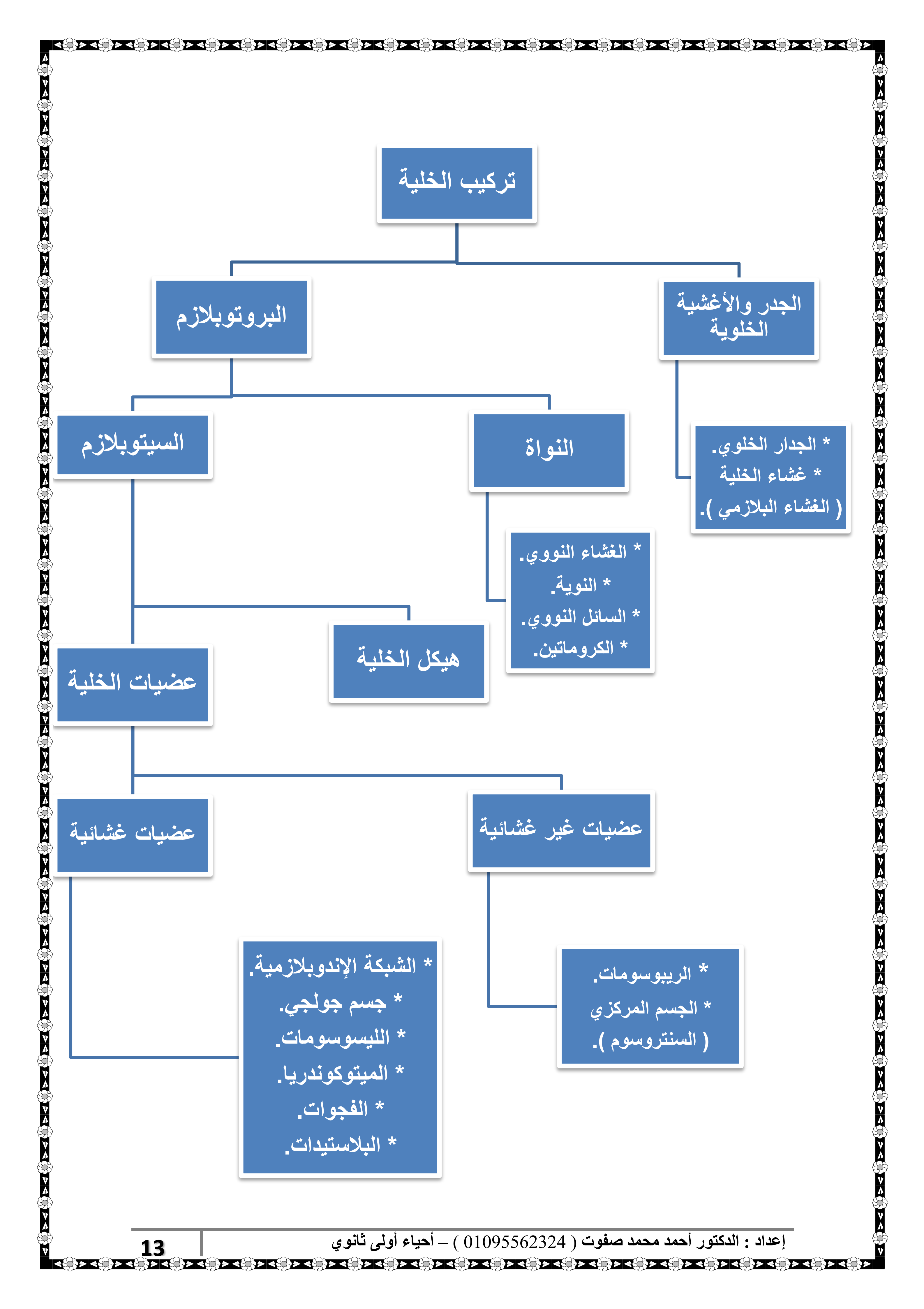
3. **يحتوي السيتوبلازم على مجموعة من التراكيب الخلوية** تسمى عضيات الخلية ، وهذه العضيات تنقسم إلى عضيات غشائية وعضيات غير غشائية.



تركيب مبسط للخلية النباتية

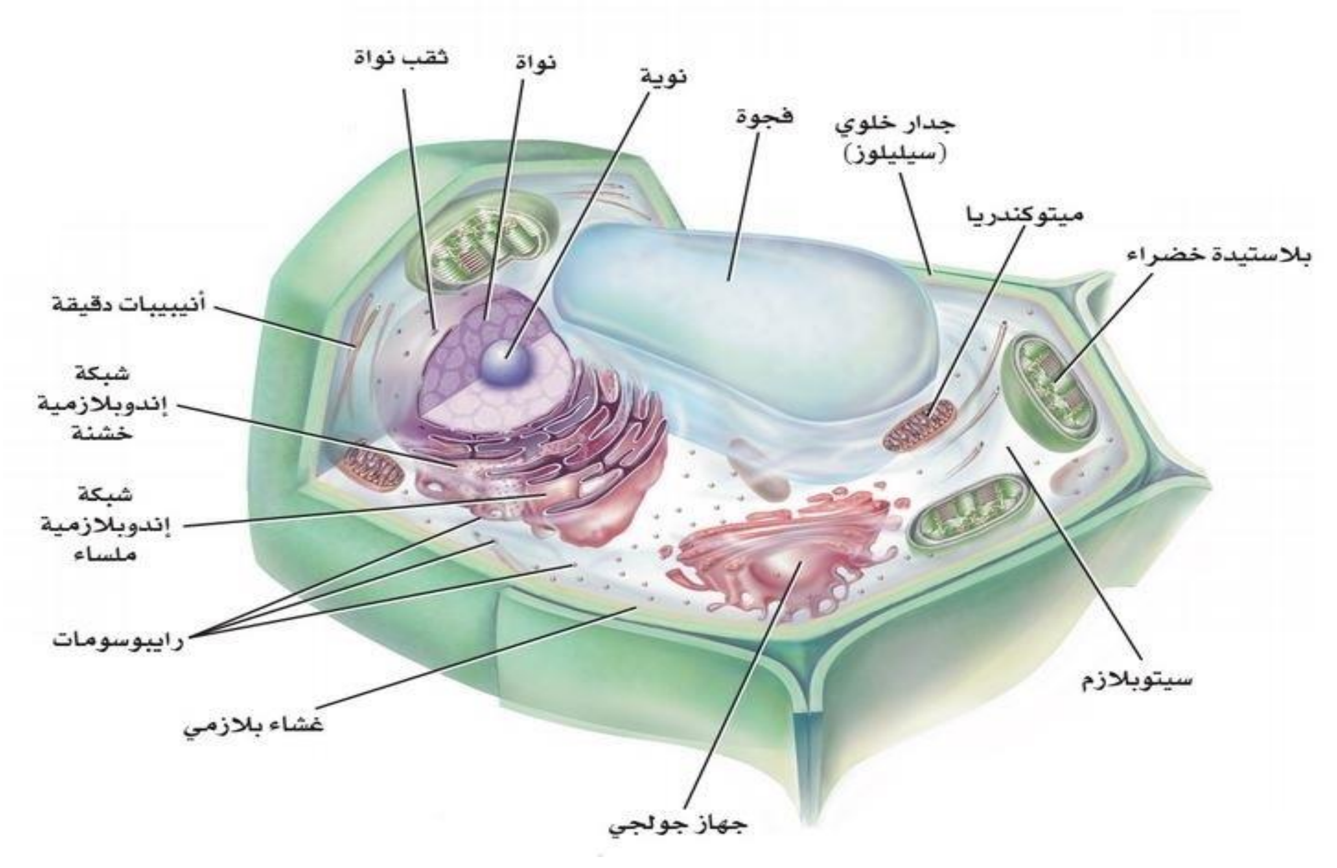


تركيب مبسط للخلية الحيوانية

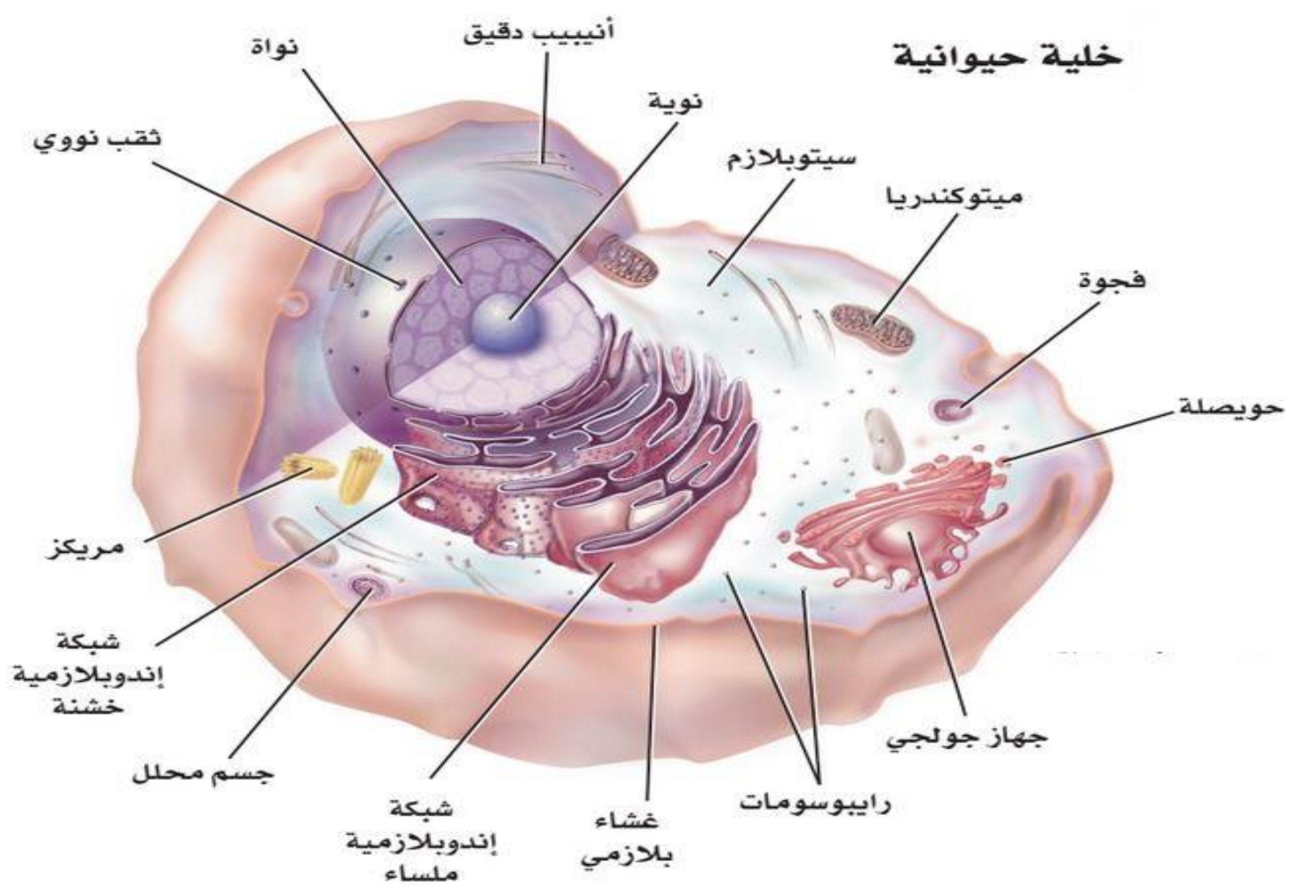


تركيب الخلية
الجدر والأغشية الخلوية
البروتوبلازم
* الجدار الخلوي.
* غشاء الخلية
(الغشاء البلازمي).
النواة
السيتوبلازم
* الغشاء النووي.
* النوية.
* السائل النووي.
* الكروماتين.
هيكل الخلية
عضيات الخلية
عضيات غير غشائية
عضيات غشائية
* الريبوسومات.
* الجسم المركزي
(السنتروسوم).
* الشبكة الإندوبلازمية.
* جسم جولجي.
* الليسوسومات.
* الميتوكوندريا.
* الفجوات.
* البلاستيدات.

خلية نباتية



خلية حيوانية



أولاً : الجدر والأغشية الخلوية

(1) الجدار الخلوي أو جدار الخلية

(1) **أماكن التواجد** :

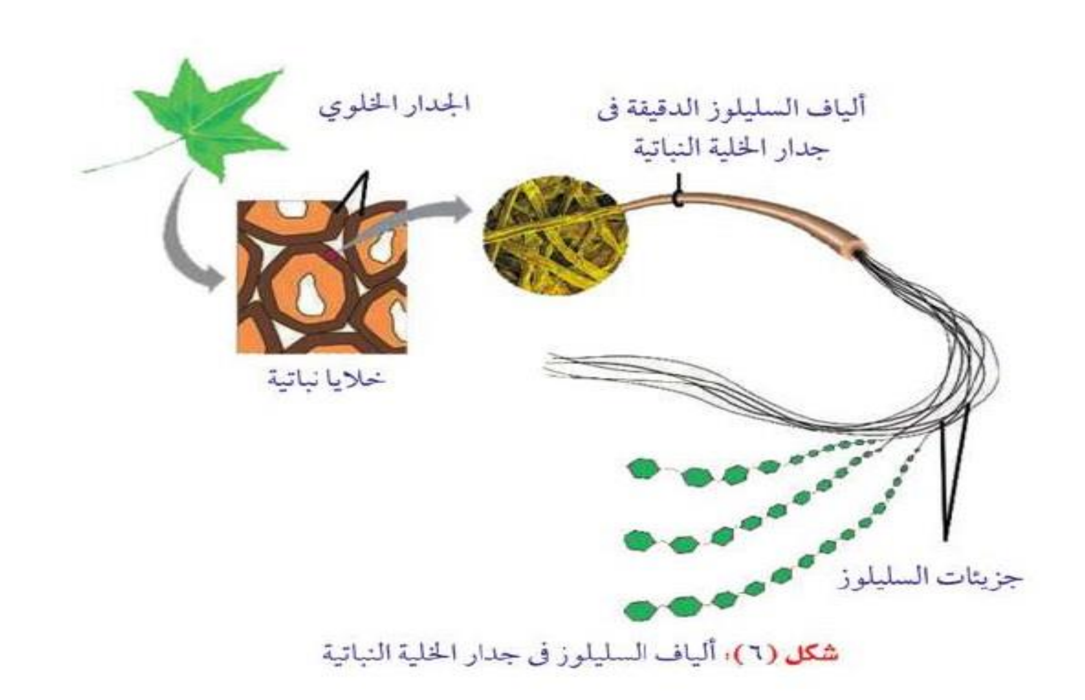
1. لا يحيط بالخلايا الحيوانية.
2. يحيط بالخلايا **النباتية** وخلايا **الطحالب والفطريات** وبعض أنواع **البكتريا**.

(2) **الوصف** : غلاف **مثقب**.

(3) **التركيب** : يتركب بصورة أساسية من **ألياف سليلوزية** (**سكريات معقدة** / **كربوهيدرات**).

(4) **الوظيفة** :

1. **حماية وتدعيم الخلية ، وإكسابها شكل محدد**.
2. يسمح **بمرور الماء والمواد الذائبة** خلاله بسهولة لأنه مثقب.



شكل (٦): ألياف السليلوز فى جدار الخلية النباتية

(2) غشاء الخلية أو الغشاء الخلوي أو الغشاء البلازمي

(1) **أماكن التواجد** : يحيط بسيتوبلازم الخلايا النباتية والحيوانية.

(2) **الوصف** : غشاء رقيق يشبه طبقة الزيت على سطح الماء.

(3) **التركيب** :

** **غشاء رقيق يتركب من** :

1. **طبقتين من جزيئات الفوسفوليبيدات السائلة ، وكل منها يتكون من** :

أ. **رؤوس محبة للماء** (قابلة للذوبان في الماء) تقابل الوسط المائي خارج وداخل الخلية.

ب. **ذيول كارهة للماء** (غير قابلة للذوبان في الماء) توجد داخل حشوة الغشاء.

تركيب جزىء الفوسفوليبيدات

2. **جزيئات من البروتين مطمورة بين طبقتي الفوسفوليبيدات بحيث** :

أ. يعمل بعضها **كمواقع تعرف للخلية** على المواد المختلفة ، مثل : المواد الغذائية والهرمونات وغيرها.

ب. يعمل بعضها الآخر **كبوابات** لمرور المواد من وإلى الخلية.

3. **جزيئات من مادة الكوليسترول** ترتبط بها جزيئات الفوسفوليبيدات مما يعمل على **إبقاء الغشاء الخلوي متماسكاً وسليماً**.

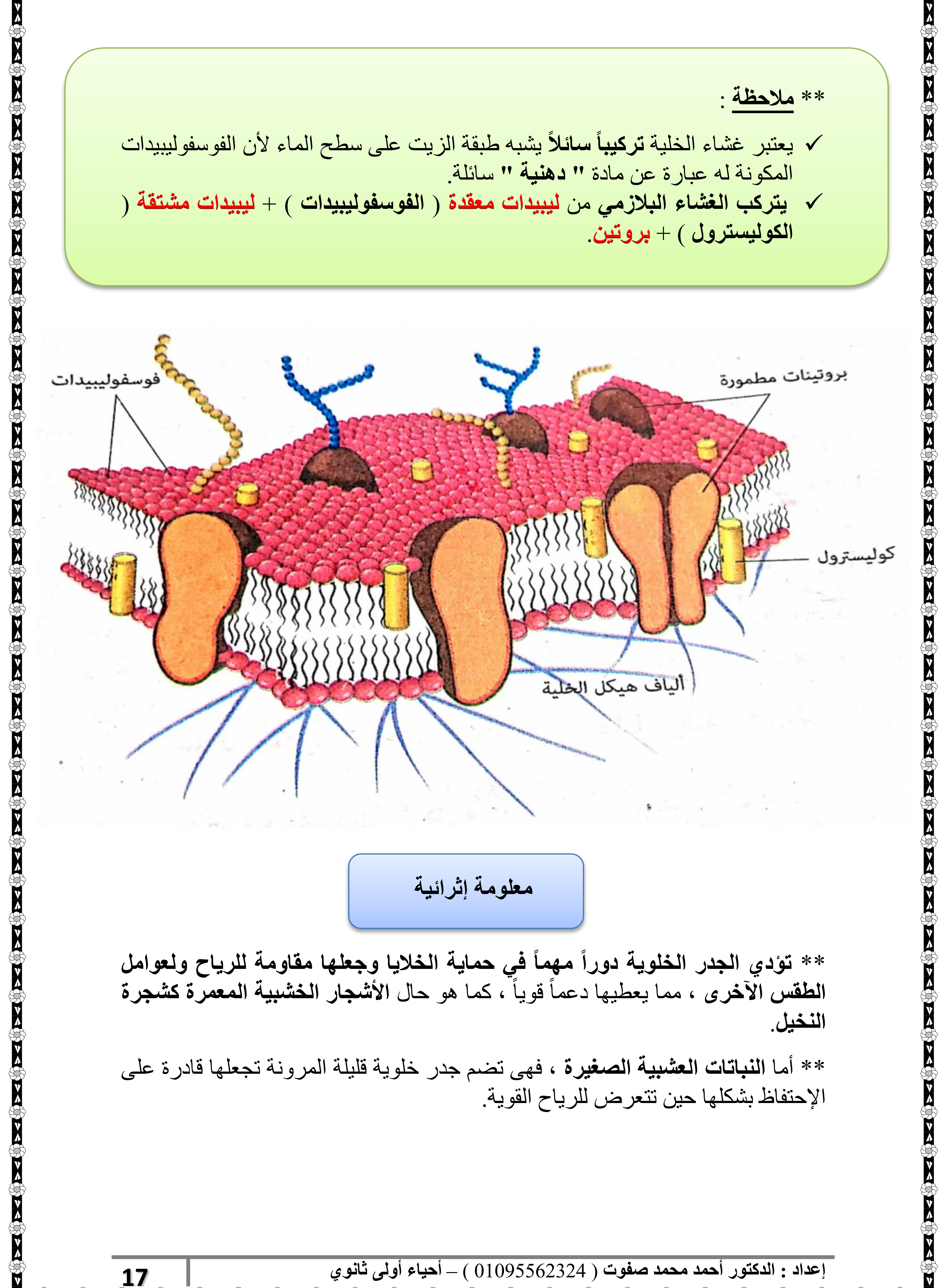
(4) **الوظيفة** :

1. **يُغلف الخلية ويفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها** ، وبالتالي يمنع إنتشار البروتوبلازم خارج الخلية.

2. يقوم بدور أساسي في **تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية**.

** **ملاحظة** :

- ✓ يعتبر غشاء الخلية **تركيباً سائلاً** يشبه طبقة الزيت على سطح الماء لأن الفوسفوليبيدات المكونة له عبارة عن مادة " **دهنية** " سائلة.
- ✓ **يتركب الغشاء البلازمي** من **ليبيدات معقدة** (**الفوسفوليبيدات**) + **ليبيدات مشتقة** (**الكوليسترول**) + **بروتين**.



معلومة إثرائية

** **تؤدي الجدر الخلوية دوراً مهماً في حماية الخلايا وجعلها مقاومة للرياح ولعوامل الطقس الآخرى** ، مما يعطيها دعماً قوياً ، كما هو حال **الأشجار الخشبية المعمرة كشجرة النخيل**.

** أما **النباتات العشبية الصغيرة** ، فهى تضم جدر خلوية قليلة المرونة تجعلها قادرة على الإحتفاظ بشكلها حين تتعرض للرياح القوية.

مقارنة بين الجدار الخلوي والغشاء الخلوي (الغشاء البلازمي)

وجه المقارنة	الجدار الخلوي	الغشاء الخلوي (الغشاء البلازمي)
أماكن التواجد	يحيط بالخلايا النباتية وخلايا الطحالب والفطريات وبعض أنواع البكتريا. لا يحيط بالخلايا الحيوانية.	يحيط بسيتوبلازم الخلايا النباتية والحيوانية.
التركيب	يتركب من ألياف سليلوزية.	* يتركب من طبقتين من الفوسفوليبيدات 1. يتخللها جزيئات من البروتين. 2. ترتبط بها جزيئات من الكوليسترول.
الوصف	غلاف مثقب.	غشاء رقيق يشبه طبقة الزيت على سطح الماء.
الوظيفة	1. حماية وتدعيم الخلية وإكسابها شكل محدد. 2. يسمح بمرور الماء والمواد الذائبة خلاله بسهولة.	1. يغلف الخلية ويفصل بين محتوياتها والوسط المحيط بها ، وبالتالي يمنع من انتشار البروتوبلازم خارج الخلية. 2. يقوم بدور أساسي في تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية.

ثانياً : البروتوبلازم

(أ) النواة

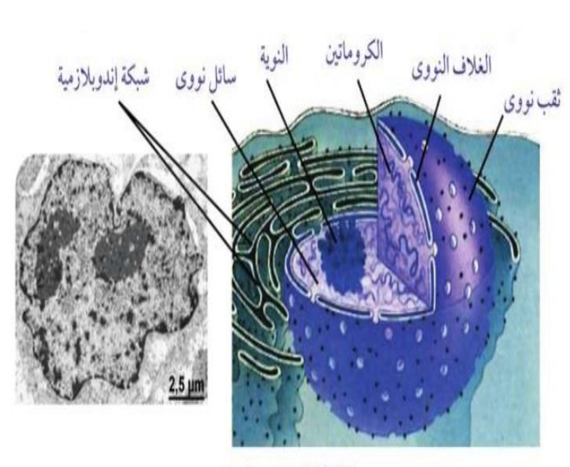
(1) **الوصف** : أوضح عضيات الخلية التي تراها تحت المجهر ، وغالباً ما تأخذ الشكل **الكروي** أو **البيضاوي**.

(2) **مكان التواجد** : تقع في **وسط الخلية**.

(3) **التركيب** :

1. الغشاء (الغلاف) النووي	2. السائل النووي	3. النوية	4. الكروماتين
* غشاء مزدوج يحيط بالنواة ، ويفصل محتويات النواة عن السيتوبلازم. * يوجد به العديد من الثقوب الدقيقة لتمر من خلالها المواد بين النواة والسيتوبلازم.	* سائل هلامي شفاف داخل النواة. * يحتوي على النوية والكروماتين.	** قد توجد أكثر من نوية بنواة الخلية ، وخصوصاً الخلايا المختصة بتكوين إفرازات المواد البروتينية (مثل الإنزيمات والهرمونات وغيرها).	* خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها. * يتحول أثناء انقسام الخلية إلى تراكيب عصوية الشكل تسمى الكروموسومات (الصبغيات).

غلاف نووي
ثقب نووي
سائل نووي
نوية
كروماتين
شبكة إندوبلازمية
النواة

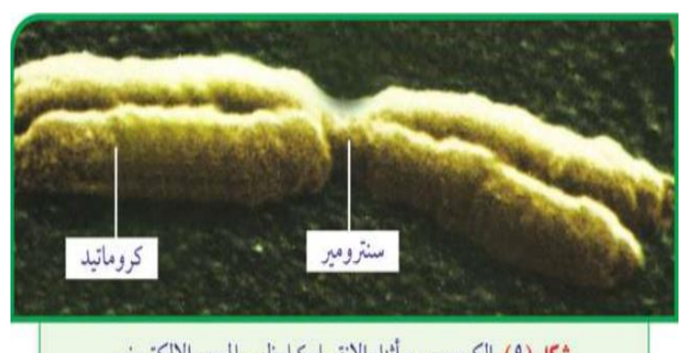


شكل (٧): تركيب النواة

الكروموسومات (الصبغيات)

** **سميت الكروموسومات أو الصبغيات بهذا الإسم** لأنها تصطبغ بالأصباغ القاعدية ، فتظهر ملونة ، مما يجعلها أكثر قابلية للرؤية أثناء عملية إنقسام الخلية.

** **التركيب** :



شكل (٩): الكروموسوم أثناء الانقسام كما يظهر بالمجهر الإلكتروني

(1) يظهر الكروموسوم أكثر وضوحاً في **المرحلة الإستوائية للإنقسام الخلوي** مكوناً من **خيطين يتصلان معاً عند جزء مركزي** يسمى **السنترومير** ، ويسمى كل خيط منهما **بالكروماتيد**.

(2) **يتكون كل كروماتيد** من الحمض النووي DNA **ملتف حول جزيئات من البروتين** تسمى **الهستونات**.

(3) **يحمل الحمض النووي DNA المعلومات الوراثية (الجينات) التي** :

1. تضبط شكل الخلية وبنيتها.
2. تضبط وتنظم الأنشطة الحيوية لخلايا الكائن الحي.
3. تنتقل من خلالها الصفات الوراثية من جيل إلى آخر عن طريق عملية التكاثر.

** **هل تعلم** (**معلومة إثرائية**) ؟!

(أ) **تشكل الكروموسومات الشبكة الكروماتينية لنواة الخلية.**

(ب) **لا يعتبر الكروموسوم في جميع المراحل ثنائي الكروماتيد** :

1. فالكروموسوم يكون **ثنائي الكروماتيد** عند بداية الإنقسام الميتوزي وحتى الطور الإستوائي.
2. ويصبح الكروموسوم **أحادي الكروماتيد** في الطور الإنفصالي والنهائي ، ويسمى بـ (**الكروموسوم البنوي**).
3. عند بداية إنقسام خلوي جديد يحدث تضاعف للمادة الوراثية ليصبح كل كروموسوم **ثنائي الكروماتيد**.

(ب) السيتوبلازم

(1) **مكان التواجد** : يملأ الحيز الموجود بين غشاء الخلية والنواة.

(2) **التركيب (الوصف)** : **مادة شبه سائلة** ، تتكون أساساً من **الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية**.

(3) المحتويات :

1. هيكل الخلية :

** **التعريف** : **شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة** (**البروتينية**) ، توجد داخل سيتوبلازم الخلية.

** **الوظيفة** :

أ. **تكسب الخلية دعامة تساعد في الحفاظ على شكلها وقوامها**.

ب. **تعمل كمسارات لإنتقال المواد المختلفة من موضع لآخر داخل الخلية**.

2. عضيات الخلية :

** **التعريف** : مجموعة من التراكيب الخلوية المتنوعة ، توجد داخل سيتوبلازم الخلية.

** **أنواعها أو أقسامها** :

- **تنقسم عضيات الخلية إلى** :

(أ) عضيات غير غشائية

(**الريبوسومات - الجسم المركزي " السنتروسوم "**).

(ب) عضيات غشائية

(**الشبكة الإندوبلازمية – جسم أو جهاز جولجي – الليسوسومات - الميتوكوندريا – الفجوات – البلاستيدات**).

(1) العضيات غير الغشائية

التعريف : عضيات غير محاطة بغشاء.

أمثلة :

- الريبوسومات.
- الجسم المركزي (السنتروسوم).

1. الريبوسومات

(1) **الوصف** : عضيات غير غشائية مستديرة.

(2) **أماكن التواجد** :

(أ) **الريبوسومات الحرة :**

- ✓ **الأقل عدداً**
- ✓ **توجد في السيتوبلازم مفردة أو في مجموعات.**
- ✓ تنتج **البروتين** ، وتطلقه مباشرة إلى **السيتوبلازم** ، فتستخدمه الخلية في **عملياتها الحيوية** ، مثل **النمو والتجديد وغيرها.**

(ب) **الريبوسومات المرتبطة :**

- ✓ **الأكثر عدداً.**
- ✓ **توجد مرتبطة بالسطح الخارجي للشبكة الإندوبلازمية.**
- ✓ تقوم **بإنتاج البروتينات** (مثل **الإنزيمات**) التي تنقلها **الشبكة الإندوبلازمية الداخلية** إلى **خارج الخلية** ، بعد إدخال **بعض التعديلات** عليها في جسم جولجي.

(3) **الوظيفة** : تصنيع **البروتين** في الخلية.

2. الجسم المركزي (السنتروسوم)

(1) **السنتروسوم** : هو الجسم المركزي ، ويتكون من **2 سنتريول**. بينما **السنترومير** : هو موضع إتصال **2 كروماتيد**.

(2) **أماكن التواجد** :

1. **يوجد بالقرب من النواة في الخلايا الحيوانية (ماعدا الخلايا العصبية ، لذا فإنها لا تنقسم) وبعض خلايا الفطريات.**

2. **لا يوجد في خلايا النبات والطحالب ومعظم الفطريات (تحتوي هذه الخلايا بدلاً من الجسم المركزي على منطقة في السيتوبلازم تؤدي نفس وظيفته).**

(3) **التركيب** :



شكل (١٤): سنتريولان

أ. الجسم المركزي أو السنتروسوم عبارة عن **جسمين دقيقين** يُعرف كل منهما **بالسنتريول**.

ب. يتكون كل **سنتريول** من تسع مجموعات من **الأنيبيبات الدقيقة** مرتبة في **ثلاثيات** في شكل إسطواني (**27 أنيبيبة دقيقة**).

(**السنتروسوم = 2 سنتريول = الجسم المركزي = 54 أنيبيبة دقيقة**).

(4) **الوظيفة** :

1. **يقوم الجسم المركزي بدور هام أثناء إنقسام الخلية** ، حيث تمتد خيوط المغزل بين السنتريولين الموجودين عند كل قطب من قطبي الخلية ، فتعمل على سحب الكروموسومات نحو قطبي الخلية ، مما يساعد في انقسام الخلية إلى خليتين (**يعمل على سحب الكروموسومات بواسطة خيوط المغزل نحو قطبي الخلية ، مما يساعد على انقسام الخلية إلى خليتين**).

2. **له دور هام في تكوين الأسواط (الحيوانات المنوية) والأهداب (خلايا المعدة والكليتين وقناتي فالوب والممرات الهوائية في الجهاز التنفسي).**

(2) العضيات الغشائية

التعريف : عضيات محاطة بغشاء (**هذا الغشاء يشبه في تركيبه الغشاء البلازمي الذي يحيط بالخلية**).

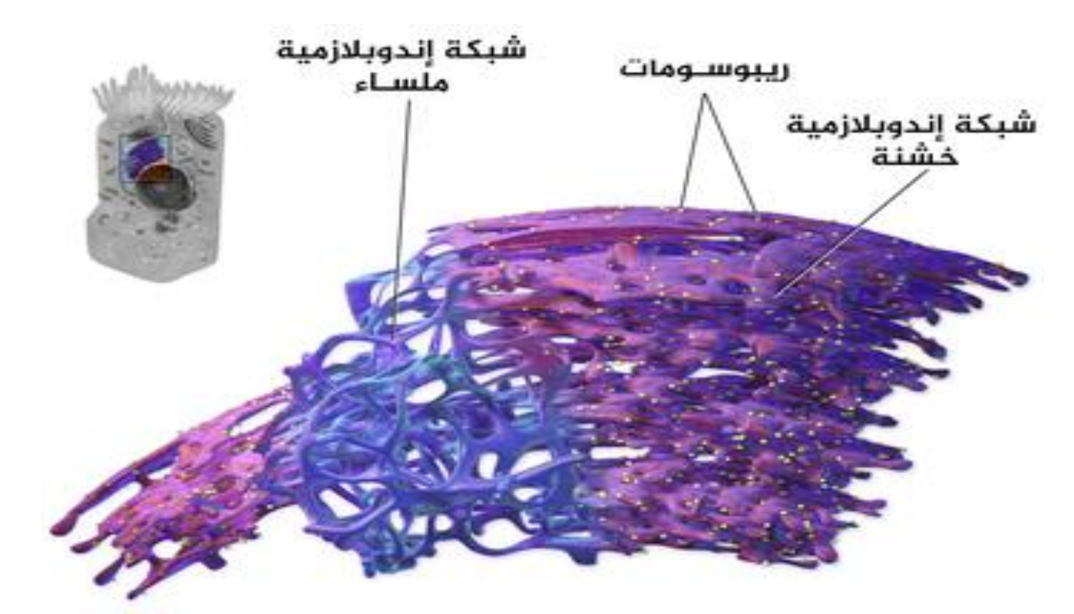
أمثلة : 1. الشبكة الإندوبلازمية. 4. الميتوكوندريا.

2. جسم جولجي. 5. الفجوات.

3. الليسوسومات. 6. البلاستيدات.

1. الشبكة الإندوبلازمية

(1) **الوصف** : شبكة من الأنيبيبات الغشائية.



(2) **أماكن التواجد** : **تتخلل جميع أجزاء السيتوبلازم** ، وتتصل بالغشاء النووي وغشاء الخلية.

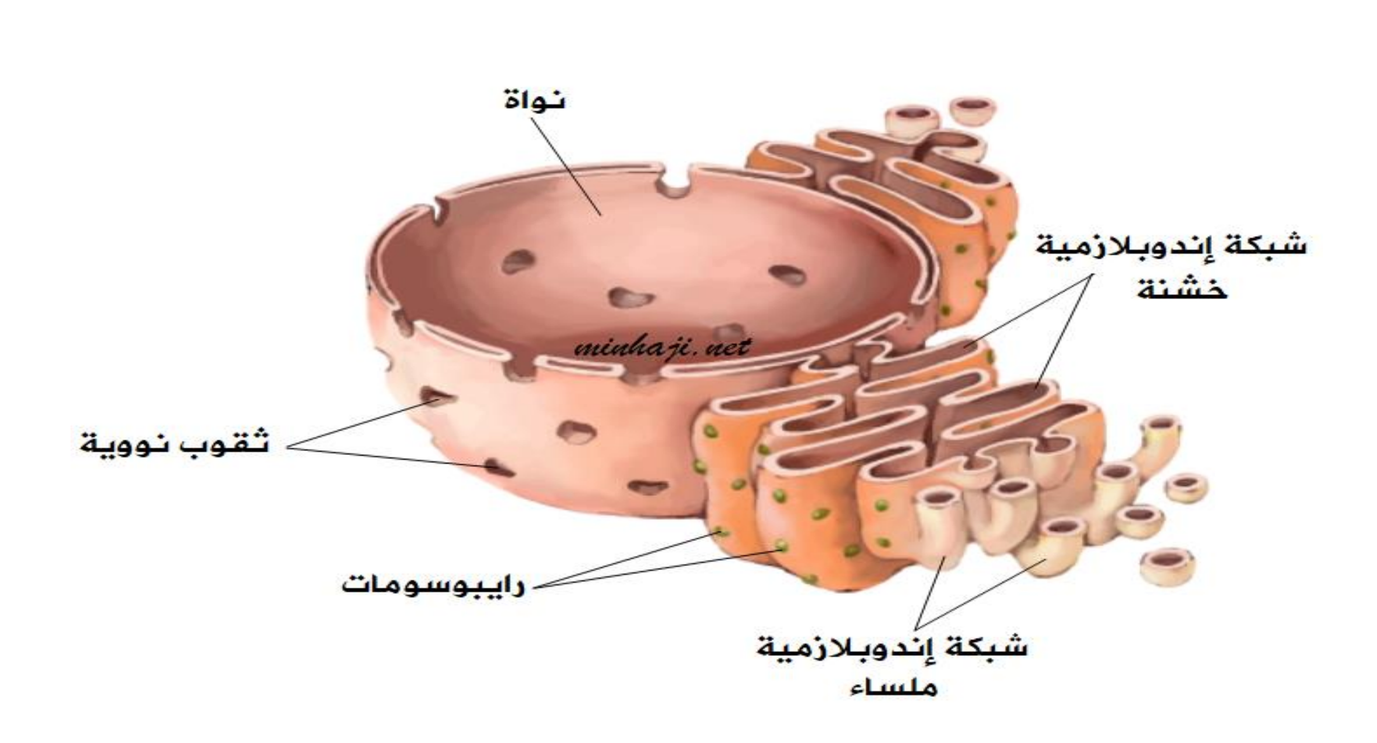
(3) **الوظيفة** (**وظيفة عامة**) :

1. تكون **نظام نقل داخلي** يفيد في نقل المواد من جزء لآخر داخل الخلية.

2. **نقل المواد بين النواة والسيتوبلازم.**

(4) **الأنواع** :

وجه المقارنة	(أ) شبكة إندوبلازمية خشنة	(ب) شبكة إندوبلازمية ملساء (ناعمة)
1. وجود الريبوسومات	تتميز بوجود عدد كبير من الريبوسومات على سطحها.	تتميز بعدم وجود الريبوسومات.
2. الأماكن التي تتواجد فيها بكثرة	خلايا بطانة المعدة وخلايا الغدد الصماء: حيث أن هذه الخلايا مسئولة عن إفراز الإنزيمات والهرمونات.	خلايا الكبد ، حيث يتم فيها : 1. تحويل سكر الجلوكوز إلى جليكوجين يخزن في خلايا الكبد. 2. تحويل بعض المواد الكيميائية السامة إلى مواد أقل سُمية.
3. الوظيفة (وظيفة خاصة)	أ. تخليق البروتين في الخلية. ب. إدخال التعديلات على البروتين الذي تفرزه الريبوسومات. ج. تصنيع الأغشية الجديدة بالخلية.	أ. تخليق الليبيدات في الخلية. ب. تحويل سكر الجلوكوز إلى جليكوجين. ج. تعديل طبيعة بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سُميتها.



2. جسم أو جهاز جولجي

(1) **<u>أصل كلمة جولجي</u>**

** سُمى جهاز جولجي بهذا الإسم نسبة إلى العالم الإيطالي **كاميلو جولجي** الذي وصفه لأول مرة عام 1898 م.

(2) **<u>مسميات آخرى</u>** :

- يُعرف جهاز جولجي أيضاً باسم (**معقد جولجي**).

- كما يُعرف في النباتات والطحالب باسم (**الديكتيوسومات**).

(3) **<u>الوصف</u>** : مجموعة من **الأكياس الغشائية المفلطحة** ، **مستديرة الأطراف**.

(4) **<u>العدد</u>** : **تختلف** أعداد أجسام جولجي بالخلية **تبعاً لنشاط الخلية الإفرازي**.

(5) **<u>الأماكن التى يتواجد بها بكثرة</u>** : يُكثر في **الخلايا الغدية**.

(6) **<u>الوظيفة</u>** :

** **يلعب دوراً هاماً في تكوين إفرازات الخلية.**

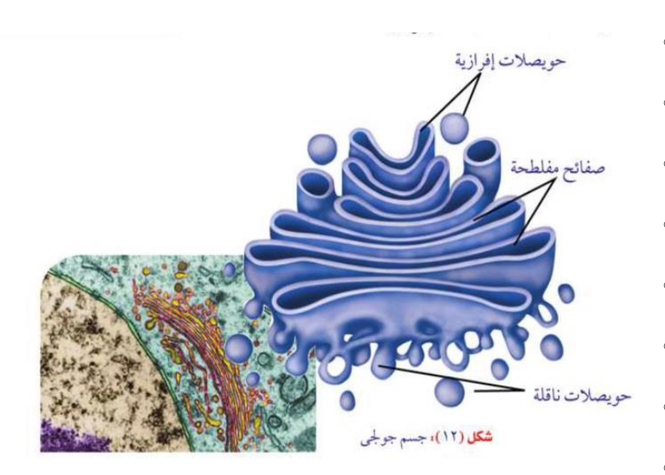
(7) **<u>آلية عمل جهاز جولجي</u>** :

** **يقوم بوظيفته على عدة مراحل ، <u>كالتالي</u>** :

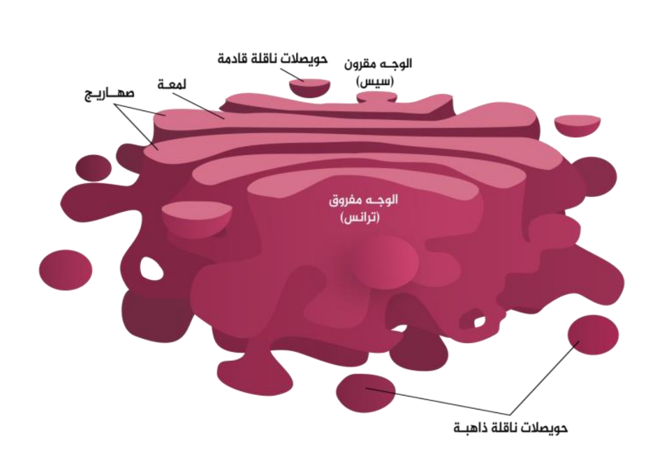
1. يستقبل جزيئات المواد التي تفرزها **الشبكة الإندوبلازمية** عبر مجموعة من **الحويصلات الناقلة**.

2. يقوم **بتصنيف** هذه المواد **وإدخال بعض التعديلات** عليها.

3. يقوم **بتوزيع** هذه المواد إلى **أماكن استخدامها** في الخلية أو **يعبئها** داخل **حويصلات إفرازية** تسمى **الليسوسومات** ، تتجه إلى غشاء الخلية ، حيث **تطردها** الخلية للخارج **كمنتجات إفرازية (تطردها خارج الخلية كمنتجات إفرازية)**.



شكل (١٢): جسم جولجي



3. الليسوسومات (الحويصلات الإفرازية)

(1) **الوصف** : **حويصلات غشائية ، مستديرة ، صغيرة الحجم.**

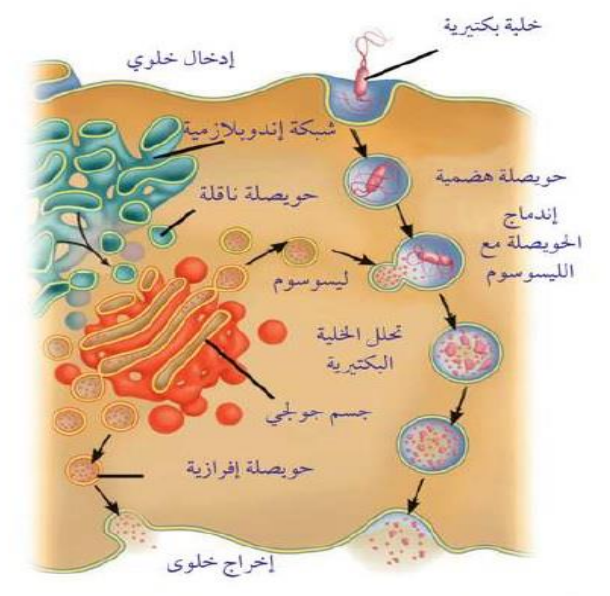
(2) **مكان الإفراز** : **تتكون بواسطة أجسام جولجي.**

(3) **المحتويات** (**الإفرازات**) : تحوي بداخلها مجموعة من **الإنزيمات الهاضمة** (**الإنزيمات الليسوسومية**).

(4) **لا تتأثر الخلية بالإنزيمات الليسوسومية ؛ لأن هذه الإنزيمات تكون محاطة بغشاء يعزلها عن مكونات الخلية.**

(5) **الوظيفة** :

1. **التخلص من الخلايا والعضيات المسنة والمتهالكة** التي لم تعد ذات فائدة.
2. **هضم المواد الغذائية** (أو **الميكروبات**) **التي يتم إبتلاعها بواسطة الخلية** ، وتحويلها إلى مواد أبسط تركيباً وأقل ضرراً ، يمكن للخلية الإستفادة منها.



شكل (١٣): دور الليسوسومات في هضم الكائنات المرضة داخل كرية دم بيضاء.

(6) **مثال** :

- تستخدم **خلايا الدم البيضاء الإنزيمات الهاضمة** الموجودة داخل الليسوسومات **لهضم وتدمير الميكروبات** (**الكائنات الممرضة**) التي تغزو الخلية.

** **الليسوسومات تكون موجودة بأعداد كبيرة في** :

1. **الخلايا الغدية أو الإفرازية** ، **مثل** : **الخلايا التي لها دور في الهضم حيث تنتشر التفاعلات الإنزيمية** (خلايا **المعدة والأمعاء** - **النسيج الطلائي العمادي البسيط** - ، **وكذلك خلايا الكبد والبنكرياس وغيرها**).
2. **خلايا الدم البيضاء** (**الخلايا البلعمية الكبيرة**).

4. الميتوكوندريا

(1) **<u>الوصف</u>** : عضيات غشائية كيسية الشكل.

(2) **<u>أماكن تواجدها بكثرة</u>** : يكثر تواجد الميتوكوندريا في **خلايا العضلات** ، وذلك لزيادة إنتاج الطاقة التي تحتاجها العضلات.

(3) **<u>التركيب</u>** :

1. يتكون جدارها من **غشائين** (**خارجي وداخلي**).

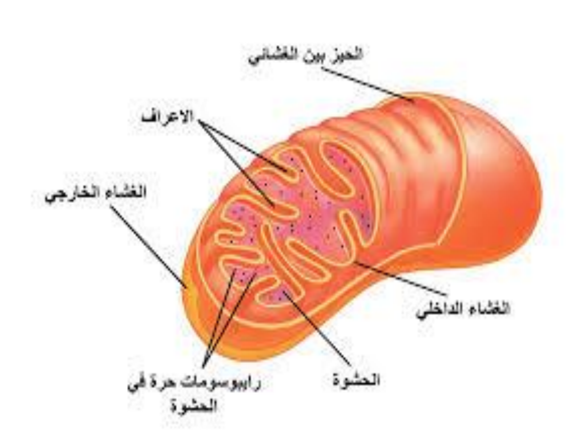
2. يمتد من غشائها الداخلي مجموعة من الثنيات تعرف بـ (**الأعراف**) إلى داخل حشوتها الداخلية. (تعمل الأعراف على **زيادة مساحة سطح الغشاء الداخلي الذي تحدث عليه التفاعلات الكيميائية** التي يتم من خلالها **إنتاج الطاقة**).

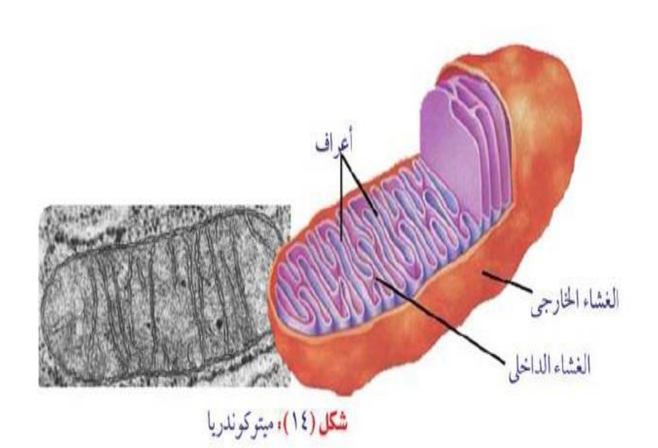
(4) **<u>الوظيفة</u>** :

1. تعتبر المستودع الرئيسي **لإنزيمات التنفس** بالخلية.

2. تعمل **كمستودع للمواد اللازمة لتخزين الطاقة الناتجة من التنفس الخلوي** ، نتيجة لأكسدة المواد الغذائية (خاصة الجلوكوز) ، حيث تخزن هذه الطاقة في شكل مركبات ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات) ، والذي يمكن للخلية إستخلاص الطاقة منها مرة آخرى.

3. لذا تمثل الميتوكوندريا **مراكز إنتاج الطاقة في الخلية** (**بيت الطاقة في الخلية**).





شكل (١٤): ميتوكوندريا

5. الفجوات

(1) **الوصف** : أكياس غشائية تشبه فقاعات ممتلئة بسائل.

(2) **أماكن التواجد** :

1. الخلايا **الحيوانية** ، حيث تكون صغيرة الحجم وكثيرة العدد.
2. الخلايا **النباتية** ، حيث تتجمع في فجوة كبيرة واحدة أو أكثر.

(3) **الوظيفة** :

1. **تخزين الماء والمواد الغذائية.** (أو)
2. **تخزين فضلات الخلية** لحين التخلص منها.

6. البلاستيدات

(1) **الوصف** : عضيات غشائية متنوعة الشكل.

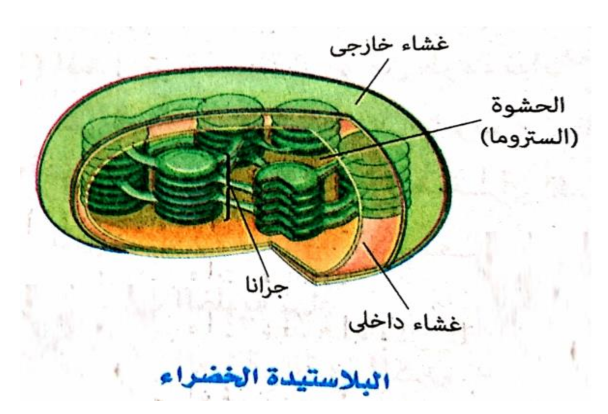
(2) **أماكن التواجد** : توجد في **الخلايا النباتية فقط** ، ولا توجد في الخلايا الحيوانية.

(3) **الأنواع** : **يوجد ثلاثة أنواع من البلاستيدات تبعاً لنوع الصبغة الموجودة بها**

	البلاستيدات البيضاء أو عديمة اللون (الليكوبلاست)	البلاستيدات الملونة (الكروموبلاست)	البلاستيدات الخضراء (الكلوروبلاست)
الأصباغ	لا يوجد بها أي نوع من الأصباغ.	تحتوي على صبغات الكاروتين التي تتباين ألوانها بين الأحمر والأصفر والبرتقالي.	تحتوي على صبغ الكلوروفيل الأخضر اللون.
أماكن التواجد	يوجد منها في خلايا جذر البطاطا ودَّرَنة البطاطس وأوراق الكرنب الداخلية.	توجد بكثرة في بتلات الأزهار وفي الثمار وكذلك في جذور بعض النباتات كاللفت.	توجد في أوراق وسيقان النباتات الخضراء.
الوظيفة	تعمل كمراكز لتخزين النشا.	تكسب النبات أو أجزاءه الموجودة فيها لون مميز خاص بها.	يتم فيها عملية البناء الضوئي (حيث يقوم صبغ الكلوروفيل بتحويل الطاقة الضوئية للشمس إلى طاقة كيميائية تخزن في الروابط الكيميائية لسكر الجلوكوز).



(4) تركيب البلاستيدة الخضراء :



1. **غلاف مزدوج (غشاء داخلي وخارجي)**.
2. حُشوة داخلية تسمى (**الستروما** أو **الإستروما**).
3. **طبقات متراصة من الأغشية الداخلية** على هيئة **صفائح** ، تشكل كل مجموعة منها ما يعرف بـ (**الجرانا**) ، وهى توجد في الستروما.

** يتم **أكسدة الجلوكوز** في **الميتوكوندريا** **لإنتاج الطاقة** التي يتم تخزينها في شكل **جزيئات ATP** ، بينما يتم **إنتاج الجلوكوز** في **البلاستيدات الخضراء** عن طريق **عملية البناء الضوئي**.

ملاحظات

(1) **الكاروتين** : **صبغات ملونة** تتباين ألوانها بين الأحمر والأصفر والبرتقالي ، وتوجد في البلاستيدات الملونة في الخلية النباتية.

(2) **الكروماتين** : **خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها** ، وتوجد في **نواة** الخلية النباتية والحيوانية ، تتحول إلى كروموسومات أثناء الإنقسام الخلوي.

معلومة إثرائية

* **ترجع ألوان الخلية النباتية إلى وجود البلاستيدات الملونة** كما في **بتلات الأزهار** أو **إلى وجود بعض الأصباغ الملونة** في السيتوبلازم كما في **الكركديه والبنجر**.

مقارنة بين الخلية النباتية والحيوانية

وجه المقارنة	الخلية النباتية (خلية نبات الإيلوديا)	الخلية الحيوانية (خلية بطانة الخد)
الرسم التخطيطي	جدار الخلية، فجوة عصارية، غشاء الخلية، سيتوبلازم، بلاستيدات خضراء، نواة	نواة، غشاء الخلية، فجوة، سيتوبلازم
المكونات التي نلاحظها بالمجهر	جدار الخلية - غشاء الخلية – سيتوبلازم – نواة - فجوة عصارية كبيرة - بلاستيدات خضراء.	غشاء الخلية- سيتوبلازم – نواة - فجوات عصارية صغيرة.
التراكيب المشتركة	غشاء الخلية – النواة – السيتوبلازم - الفجوات العصارية.	

** نلاحظ من النشاط العملي أن

1. **الخلايا الحيوانية والنباتية تتشابه في بعض التراكيب الخلوية** إلا أن هناك تراكيب خلوية أخرى تكون **مميزة** لكل منها.

2. **التراكيب المقتصر وجودها على الخلية الحيوانية** لا ترى بالميكروسكوب **الضوئي** مثل **الجسم المركزي**.

3. **يرجع اللون الأخضر لورقة الإيلوديا إلى** وجود **البلاستيدات الخضراء** التي تحتوي على **صبغ الكلوروفيل الأخضر اللون**.

4. **من أجل رؤية أكثر وضوحاً لمكونات العينات** : يمكننا **زيادة التباين بين الأجزاء المختلفة للعينة ، وذلك عن طريق** :

- ✓ تغيير مستوى إضاءة المجهر.
- ✓ إضافة الصبغات إلى العينة.

الباب الثاني :

الخلية (التركيب والوظيفة)

الفصل الثالث :

تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية

إعداد

الدكتور أحمد محمد صفوت

فصل (3) : تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية والحيوانية

(1) **التعضي في الكائنات الحية.**

(2) **تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة النباتية.**

(3) **تمايز الخلايا وتنوع الأنسجة الحيوانية.**

(1) التعضي في الكائنات الحية

** **إذا إتخذنا الإنسان كمثال للكائنات الحية عديدة الخلايا لنتعرف على بناء جسمه ، نجد أن :**

(1) **جسم الإنسان :**

1. **يتكون من العديد من الأجهزة** التي تتكامل وتنتظم معاً مكونة الجسم.
2. **أمثلة لأجهزة الجسم** : الجهاز الدوري ، الهيكلي ، العضلي ، العصبي ، الهضمي ، التنفسي ، الإخراجي ، التناسلي.

(2) **الجهاز :**

1. **يتكون من مجموعة من الأعضاء** التي تعمل معاً.
2. **مثال** : الجهاز الدوري الذي يتكون من القلب والدم والأوعية الدموية.

(3) **العضو :**

1. **يتكون من مجموعة من الأنسجة** التي تعمل معاً لتأدية وظائف معينة.
2. **مثال** : القلب الذي يتكون معظمه من نسيج عضلي قلبي ، نسيج عصبي ، نسيج ضام ، وجميع هذه الأنسجة تعمل معاً لكي يضخ القلب الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

(4) **النسيج :**

1. **يتكون من مجموعة من الخلايا المتخصصة في عملها.**
2. **مثال** : النسيج العضلي لجدار القلب الذي يتكون من مجموعة من الخلايا العضلية القلبية.

** **أنواع النسيج** :

أ. **نسيج بسيط** : يتكون من نوع واحد من الخلايا المتماثلة مع بعضها في الشكل والتركيب والوظيفة.

ب. **نسيج مركب** : يتكون من أكثر من نوع من الخلايا.

** **تتنوع الأنسجة وتتباين تبعاً** لإختلاف الكائنات الحية والأنشطة والوظائف الحية التي تقوم بها هذه الأنسجة.

التعضي

هو تجمع خلايا معينة لتكوين عضو لديه وظيفة معينة.

(أو بمعنى آخر)

أن (جسم) الكائن الحي يتكون من مجموعة من الأجهزة التي تعمل معاً بتناسق وتكامل، وكل جهاز يتكون من مجموعة من الأعضاء ، وكل عضو يتكون من مجموعة من الأنسجة ، وكل نسيج يتكون من مجموعة من الخلايا التي تتكون كل منها من عضيات ، وتقوم بالوظائف والأنشطة الحيوية المختلفة لبقاء الكائن الحي.

(أو)

هو التنظيم في الكائن الحي الذي يبدأ بالخلية ، وعندما تجتمع الخلايا المتشابهة تكون نسيج معقد له وظيفة محددة ، وتتجمع هذه الأنسجة معاً لتكوين عضو مسئول عن وظيفة ما ، أما مجموعة الأعضاء المختلفة فتكون ما يعرف بالجهاز ، وتختلف أجهزة الجسم حسب وظيفتها (تنفس – هضم – إخراج – حركة - ...) ، هذه الأجهزة تجتمع وتتكامل معاً لتكوين الكائن الحي.

(2) تمايز الخلايا والأنسجة النباتية

** **تتمايز الأنسجة النباتية إلى :**

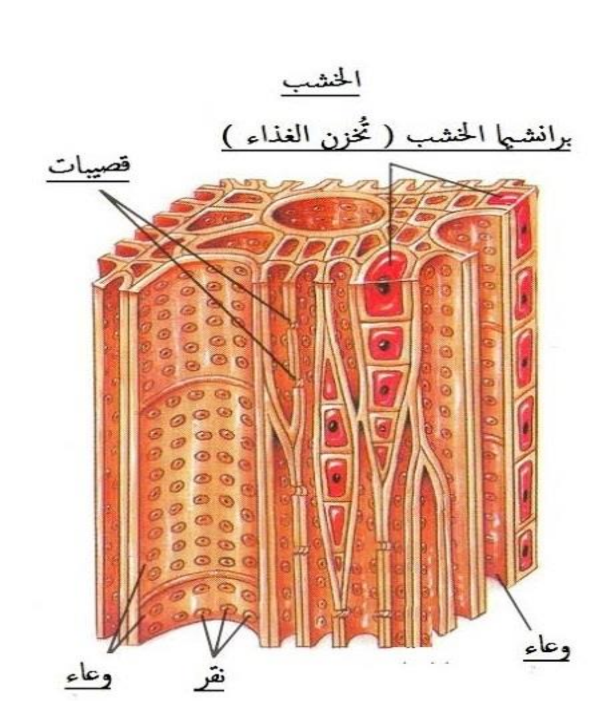
(1) **أنسجة بسيطة** (**النسيج البسيط** يتكون من **نوع واحد من الخلايا المتماثلة** مع بعضها في الشكل والتركيب والوظيفة).

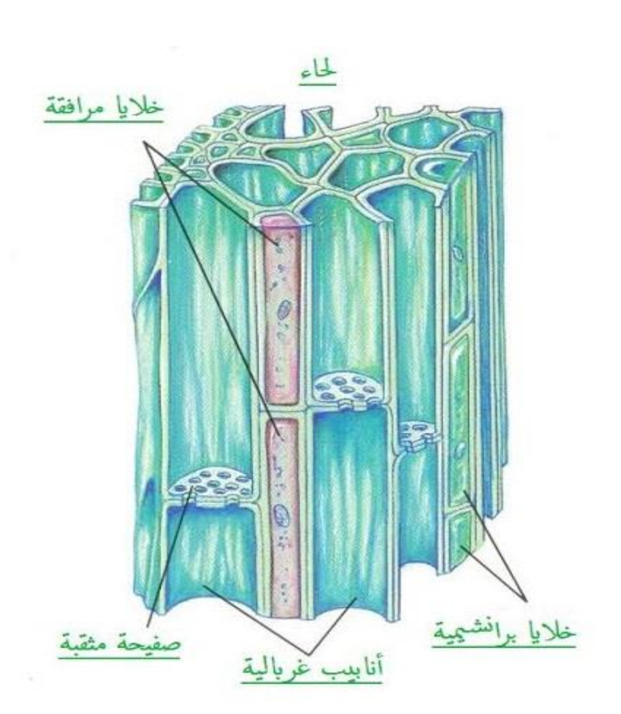
1. النسيج **البارانشيمي** (**دَّرَنة البطاطس**).
2. النسيج **الكولنشيمي " النسيج اللين "** (**ساق البقدونس**).
3. النسيج **الإسكلرنشيمي " النسيج الصلب "** (**ثمرة الكمثرى**).

(2) **أنسجة مركبة** (**النسيج المركب** يتكون من أكثر من نوع من الخلايا).

* مثل : الأنسجة **الوعائية** أو **التوصيلية**

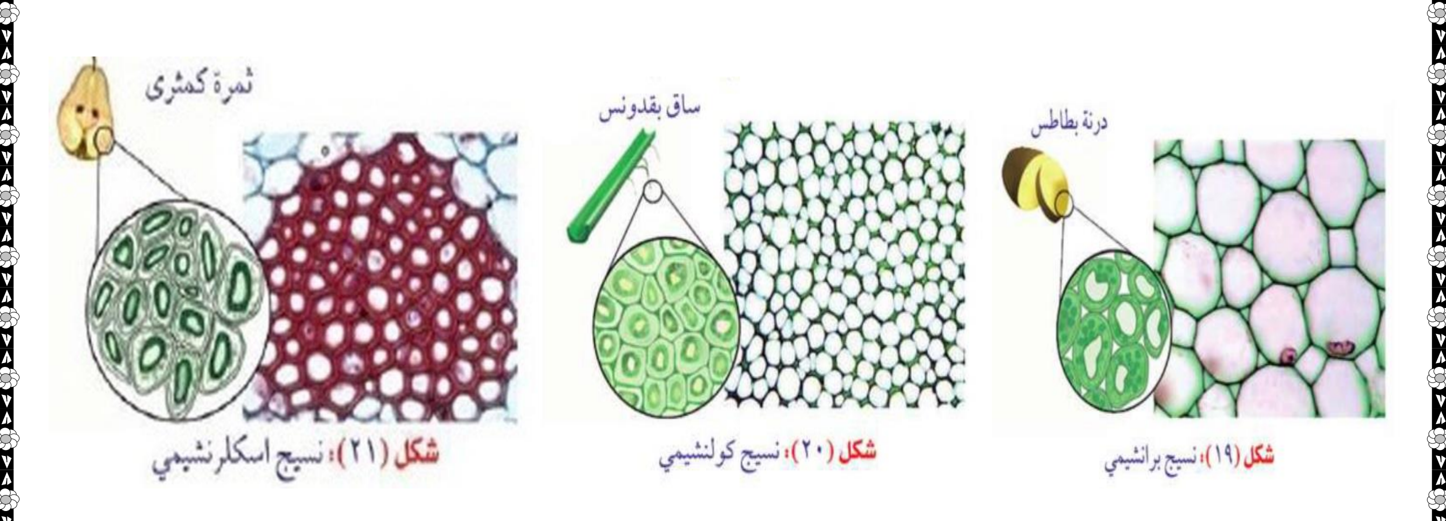
1. نسيج **الخشب**.
2. نسيج **اللحاء**.





أولاً : الأنسجة البسيطة

	(1) النسيج البارانشيمي	(2) النسيج الكولنشيمي (النسيج اللين)	(3) النسيج الإسكلرنشيمي (النسيج الصلب)
الوصف	** **نسيج حي.** ** **تتميز خلاياه بالآتي :** أ. **بيضاوية** أو **مستديرة** الشكل. ب. يوجد بينها **فراغات للتهوية (مسافات بينية)**. ج. تحتوي على **بلاستيدات خضراء** أو **ملونة** أو **عديمة اللون**. د. تحتوي على **فجوة واحدة** (كبيرة) أو **أكثر** ممتلئة بالماء والأملاح المعدنية.	** **نسيج حي.** ** **تتميز خلاياه بالآتي :** أ. **مستطيلة** الشكل بعض الشئ. ب. جدرها **مغلظة تغليظاً غير منتظم** بمادة **السليلوز**.	** **نسيج غير حي.** ** **تتميز خلاياه** بأن جدرها **مغلظة بمادة اللجنين** بالإضافة إلى **السليلوز**.
أماكن التواجد	**دَرَنة البطاطس.**	**ساق البقدونس.**	**ثمرة الكمثرى.**
الوظيفة	أ. القيام بعملية **البناء الضوئي** (**لإحتوائها على بلاستيدات خضراء**). ب. إختزان **المواد الغذائية** كالنشا (**لإحتوائها على بلاستيدات بيضاء**). ج. مسئول عن **عملية التهوية** (**لإحتوائها على مسافات بينية**)	تدعيم النبات بإكسابه **الليونة** المناسبة.	**تقوية وتدعيم النبات** وإكسابه **الصلابة والمرونة**.



شكل (٢١): نسيج اسكلرنشيمي — شكل (٢٠): نسيج كولنشيمي — شكل (١٩): نسيج برانشيمي

ثانياً : الأنسجة المركبة

** مثل : الأنسجة الوعائية أو التوصيلية ، وتنقسم إلى نوعين وظيفتهما النقل (نسيج الخشب ونسيج اللحاء).

	نسيج الخشب	نسيج اللحاء
التركيب	** يتركب من أوعية وقصيبات وخلايا بارانشيمية (بارانشيما الخشب). (1) الأوعية (خلايا غير حية) : أنابيب يتكون كل منها من صف رأسي من الخلايا التي حدث لها ما يلي : 1- تلاشى منها البروتوبلازم ، ثم تلاشت الجدر العرضية. 2- ترسبت على جدرها من الداخل مادة اللجنين ، لتتحول هذه الخلايا إلى أوعية واسعة طويلة ، ينتقل من خلالها الماء والأملاح ، ويتراوح طولها بين سنتيمترات قليلة إلى عدة أمتار كما في الأشجار العالية. (2) القصيبات (خلايا غير حية) : يتكون كل منها من خلية واحدة ، اختفى منها البروتوبلازم ، وتغلظت جدرها بمادة اللجنين.	** يتركب من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة. (1) الأنابيب الغربالية (خلايا غير حية) : تنشأ من خلايا متراصة رأسياً فوق بعضها ؛ تلاشت أنويتها ، بينما جدرها الفاصلة مثقبة (تسمى الصفائح الغربالية) ليمر من خلالها السيتوبلازم في شكل خيوط سيتوبلازمية. (2) الخلايا المرافقة (خلايا حية) : خلايا حية توجد بجوار الأنابيب الغربالية لتزويدها بالطاقة اللازمة للقيام بوظيفتها.
الوظيفة	1. نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الساق ، ثم إلى الأوراق. 2. تدعيم النبات (لإحتوائها على مادة اللجنين ، وهى مادة صلبة غير منفذة للماء).	** نقل المواد الغذائية (العضوية) الناتجة من عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى الأجزاء الآخرى من النبات.

(3) تمايز الخلايا والأنسجة الحيوانية

** **تتمايز الأنسجة الحيوانية إلى أربعة أنواع**

أساسية يتلائم كل منها مع الوظيفة التي يؤديها كالتالي :

(1) **الأنسجة الطلائية :**

1. **النسيج الطلائى البسيط**

أ. النسيج الطلائي **الحرشفي** البسيط

(**بطانة الشعيرات الدموية - جدار الحويصلات الهوائية في الرئة**).

ب. النسيج الطلائي **المكعبي** البسيط (**بطانة أنيبيبات الكلية**).

ج. النسيج الطلائي **العمادي** البسيط (**بطانة المعدة والأمعاء**).

2. **النسيج الطلائى المركب " المصفف "**

** النسيج الطلائي **الحرشفي** المصفف (**بشرة الجلد**).

(2) **الأنسجة الضامة :**

1. **النسيج الضام الأصيل** يجمع بين درجة متوسطة من الصلابة ودرجة كبيرة من المرونة (**أدمة الجلد - المساريقا**).

2. **النسيج الضام الهيكلي** ذو مادة خلوية صلبة (**العظام – الغضاريف**).

3. **النسيج الضام الوعائي** ذو مادة خلوية سائلة (**الدم – الليمف**).

(3) **الأنسجة العضلية :**

1. عضلات **ملساء لا إرادية غير مخططة**

(**جدار كل من القناة الهضمية والمثانة البولية والأوعية الدموية**).

2. عضلات **هيكلية إرادية مخططة**

(**توجد متصلة بالهيكل العظمي** ، **مثل** : **عضلات اليدين والرجلين والجذع**).

3. عضلات **قلبية لا إرادية مخططة** (**توجد بجدار القلب فقط**).

(4) **الأنسجة العصبية** (**توجد في الجهاز العصبي فقط** ، **مثل** : **المخ والحبل الشوكي**).

أولاً : الأنسجة الطلائية

(1) **التركيب** : تتكون من عدد كبير من **الخلايا المتلاصقة تماماً** ، يربط بينها **مادة خلالية قليلة**.

(2) **أماكن التواجد** : **تغطي** سطح الجسم من **الخارج** أو **تبطن** تجاويفه من **الداخل**.

(3) **الوظيفة** :

** **تؤدي الأنسجة الطلائية وظائف مختلفة تعتمد على موقعها بالجسم ، ومنها** :

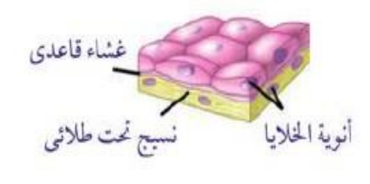
1. **إمتصاص الماء والغذاء المهضوم** كما في **بطانة القناة الهضمية**.
2. **وقاية الخلايا التي تكسوها من الأذى والجفاف والميكروبات** كما في **بشرة الجلد**.
3. **إفراز المخاط** لحفظ التجاويف التي تبطنها رطبة ملساء كما في **القناة الهضمية والقصبة الهوائية**.

(4) **الأنواع** :

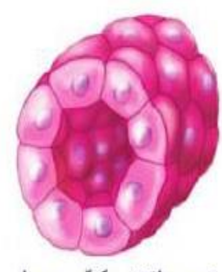
* **تنقسم الأنسجة الطلائية من حيث الشكل والبنيان إلى نوعين رئيسين** :

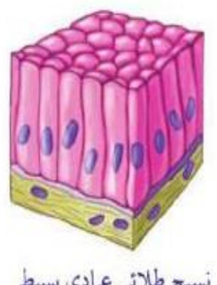
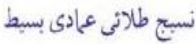
(أ) **نسيج طلائى بسيط** :

	النسيج الطلائي الحرشفي البسيط	**النسيج الطلائي المكعبي البسيط**	**النسيج الطلائي العمادي البسيط**
التركيب	**يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المفلطحة.**	**يتكون من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة.**	**يتكون من طبقة واحدة من الخلايا العمادية.**
أماكن تواجده	**بطانة الشعيرات الدموية وجدار الحويصلات الهوائية في الرئة.**	**بطانة أنيبيبات الكلية.**	**بطانة المعدة والأمعاء.**



نسيج طلائى حرشفى بسيط


نسيج طلائى مكعّبى بسيط



نسيج طلائى عمادى بسيط

شكل (٢٢): أمثلة من الأنسجة الطلائية البسيطة

(ب) <u>نسيج طلائى مركب</u> (مصفف) :

(1) **تنتظم خلاياه في عدة طبقات.**

(2) مثل <u>**النسيج الطلائى الحرشفي المصفف**</u> :

1. <u>**التركيب**</u> :

* يتكون من **عدة طبقات من الخلايا المتراصة** فوق بعضها البعض.

* **الطبقة السطحية** منه **حرشفية**.

2. <u>**أماكن تواجده**</u> : بشرة الجلد.



شكل (٢٣): نسيج طلائى حرشفى مصفف

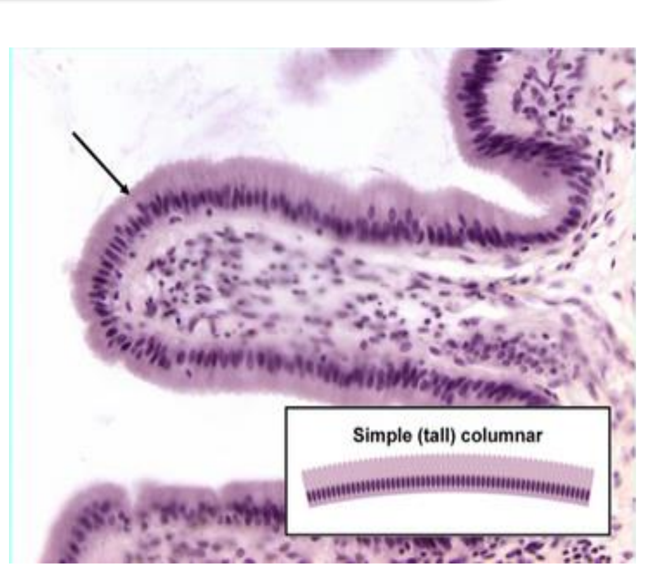
** <u>**النسيج الطلائى العمادي البسيط يحتوي على**</u> :

(1) **خلايا عمادية** : وهى خلايا النسيج الأساسية ، ووظيفتها الأساسية **إمتصاص الغذاء المهضوم** ، وهى منتشرة أكثر في **بطانة القناة الهضمية** (خصوصاً الأمعاء الدقيقة) ، وهناك حيث تكون بدون أهداب.

(2) **خلايا كاسية** (**Goblet cells**) : وظيفتها الأساسية **إفراز المخاط** ، كما في **المعدة والجهاز التنفسي** (الممرات الهوائية).

(3) **الأهداب** : قد تحتوي الخلايا العمادية على أهداب ، وظيفتها الأساسية **تحريك المخاط والإفرازات الآخرى والبويضة المخصبة** ، كالأهداب التي تبطن الممرات الهوائية وقناتي فالوب وبطانة الرحم.

** <u>**لذا يمكن تقسيم النسيج الطلائى العمادي البسيط إلى**</u> نسيج طلائي عمادي **مهدب** ونسيج طلائي عمادي **غير مهدب**.

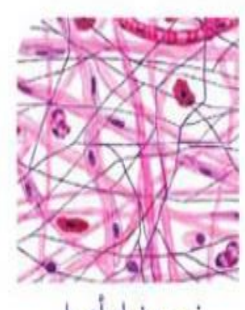


ثانياً : الأنسجة الضامة

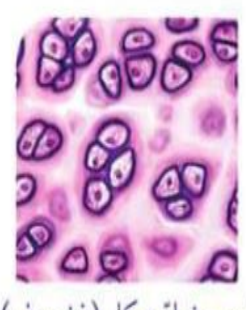
(1) **التركيب** : تتكون من **خلايا متباعدة** نوعاً ما ، ومغموسة في **مادة بينية** أو **بين خلوية** ، قد تكون **سائلة أو شبه صلبة أو صلبة**.

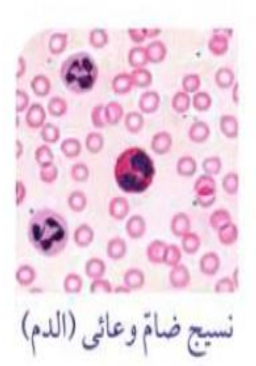
(2) **الأنواع** :

	النسيج الضام الأصيل	النسيج الضام الهيكلي	النسيج الضام الوعائي
الخصائص	يجمع بين درجة متوسطة من الصلابة ودرجة كبيرة من المرونة (أكثر الأنواع إنتشاراً).	نسيج ذو مادة خلوية صلبة (يترسب فيها الكالسيوم في حالة العظام ، **مما يجعلها أكثر صلابة من الغضاريف**).	نسيج ذو مادة خلوية سائلة.
الوظيفة	يربط أنسجة وأعضاء الجسم المختلفة مع بعضها.	تدعيم الجسم.	نقل الغذاء المهضوم والغازات والمواد الإخراجية.
أماكن التواجد	أدمة الجلد (تحت بشرة الجلد) والمساريقا.	العظام والغضاريف.	الدم والليمف.


نسيج ضام أصيل

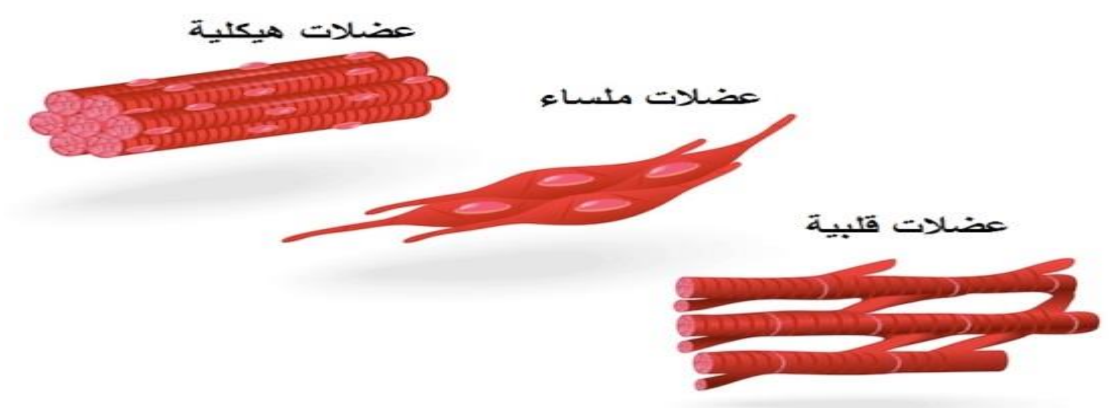

نسيج ضامّ هيكلي (عظم)


نسيج ضامّ هيكلي (غضروف)


نسيج ضامّ وعائي (الدم)

شكل (٢٤): أمثلة من الأنسجة الضامة

ثالثاً : الأنسجة العضلية

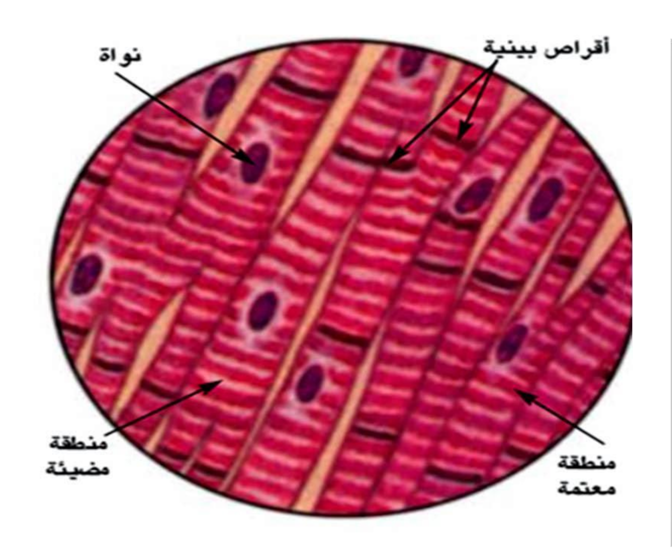


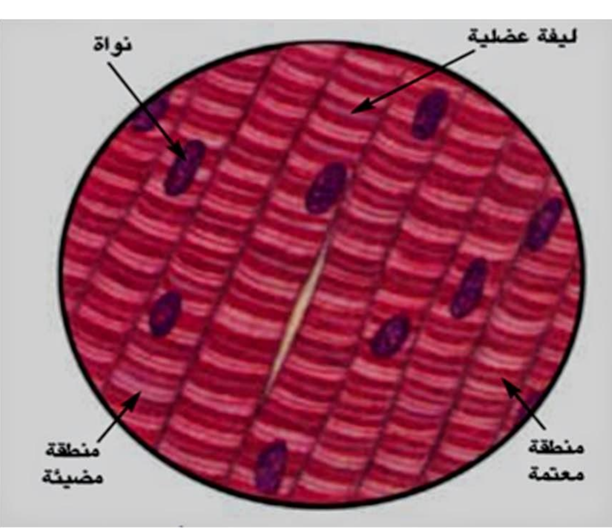
(1) **التركيب** : تتكون من خلايا تعرف بالخلايا **العضلية** أو الألياف **العضلية**.

(2) **الخصائص** : تتميز عن باقي خلايا الجسم بقدرتها على **الإنقباض والإنبساط** ، مما يُمكن الكائن الحي من **الحركة**.

(3) **الأنواع** :

	العضلات الملساء	العضلات الهيكلية	العضلات القلبية
التركيب	تتكون من ألياف عضلية لاإرادية غير مخططة (لأنها لا تُبدي أية خطوط ليفية تحت المجهر الضوئي .. لأن خيوط الأكتين والميوسين مرتبة في تنظيمات مختلفة عن العضلات الآخرى).	تتكون من ألياف عضلية إرادية مخططة. (منطقة الجذع هى المنطقة التي تتوسط جسم الإنسان ، وتحتوي على منطقة البطن والصدر والظهر).	تتكون من ألياف عضلية لا إرادية مخططة. تحتوي على أقراص بينية تربط بين الألياف العضلية ، وتجعل القلب ينبض بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة.
أماكن التواجد	توجد عادة في جدار كل من القناة الهضمية والمثانة البولية والأوعية الدموية.	توجد عادة متصلة بالهيكل العظمي (مثل : عضلات اليدين والرجلين والجذع).	توجد بجدار القلب فقط.





3 Types of Muscle Tissue

٣ أنواع من الأنسجة العضلية



Skeletal Muscle

عضلات هيكلية



Cardiac Muscle

عضلات قلبية



Smooth Muscle

عضلات ملساء

رابعاً : الأنسجة العصبية

(1) **التركيب** :

* تتكون من خلايا تعرف **بالخلايا العصبية**.

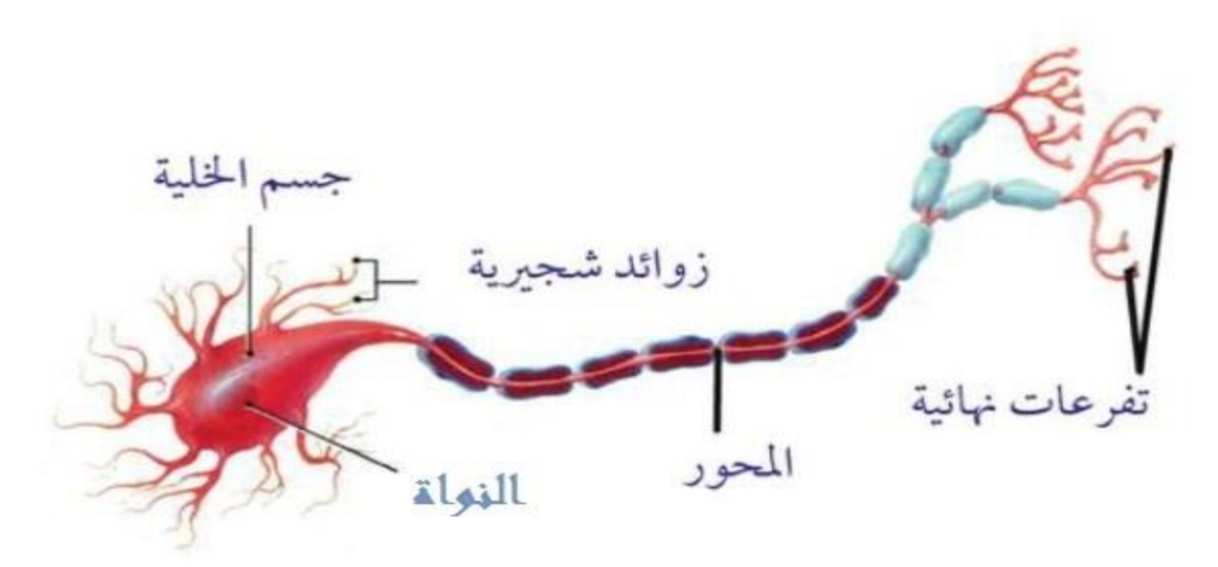
(2) تعتبر **الخلية العصبية** هى **وحدة بناء ووظيفة الجهاز العصبي**.

(3) **الوظيفة** :

** **مسئولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم لأنها تقوم بـ** :

1. **استقبال المؤثرات الحسية** من داخل الجسم أو خارجه (عن طريق **أعضاء الحس الخمسة** ، مثل : **العين " حاسة الرؤية " – الأذن " حاسة السمع " – الأنف " حاسة الشم " – الجلد " حاسة الإحساس " – اللسان " حاسة التذوق "**).
2. **توصيلها إلى المخ والحبل الشوكي (الجهاز العصبي المركزي)**.
3. **نقل الأوامر الحركية** من المخ والحبل الشوكي إلى **أعضاء الإستجابة** (العضلات والغدد).

(4) **أماكن التواجد** : **الجهاز العصبي** ، **مثل** : **المخ والحبل الشوكي**.



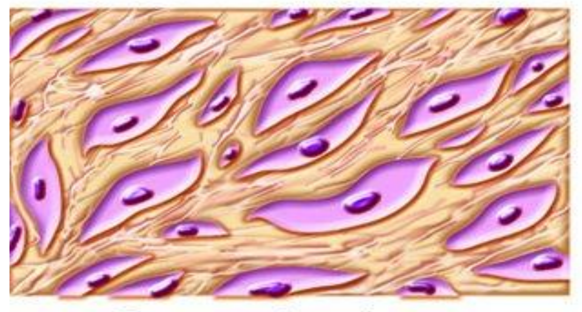
شكل (٢٥): الخلية العصبية وحدة بناء ووظيفة الجهاز العصبى

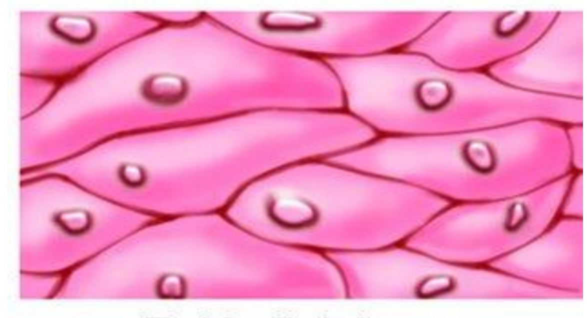
مقطع عرضي للجلد

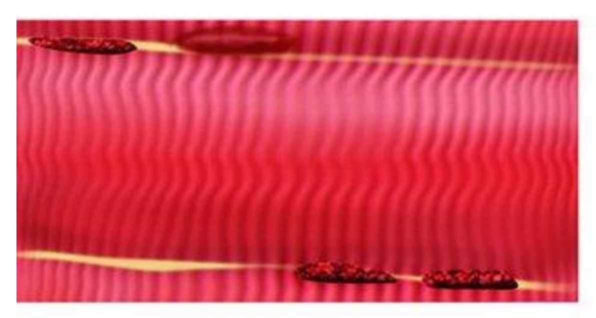
شعرة
المسام العرقي
Epidemis
البشرة
Dermis
الأدمة
العضلة الناصبة للشعرة
غدة دهنية
قناة الغدة العرقية
غدة عرقية
وريد
شريان
Hypodermis
طبقة دهنية
نسيج دهني ضام
جريب شعرة
عصب حسي

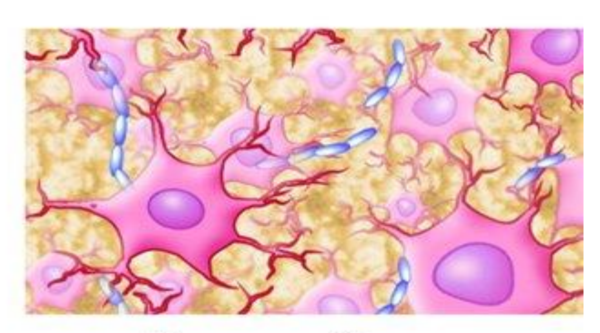
قناة عرقية
شعر
سطح البشرة
نهايات عصبية
البشرة
Epidermis
غدد دهنية
الأدمة
Dermis
غدد عرقية
أوعية دموية
طبقة دهنية
Hypodermis
بُصيلة الشعر

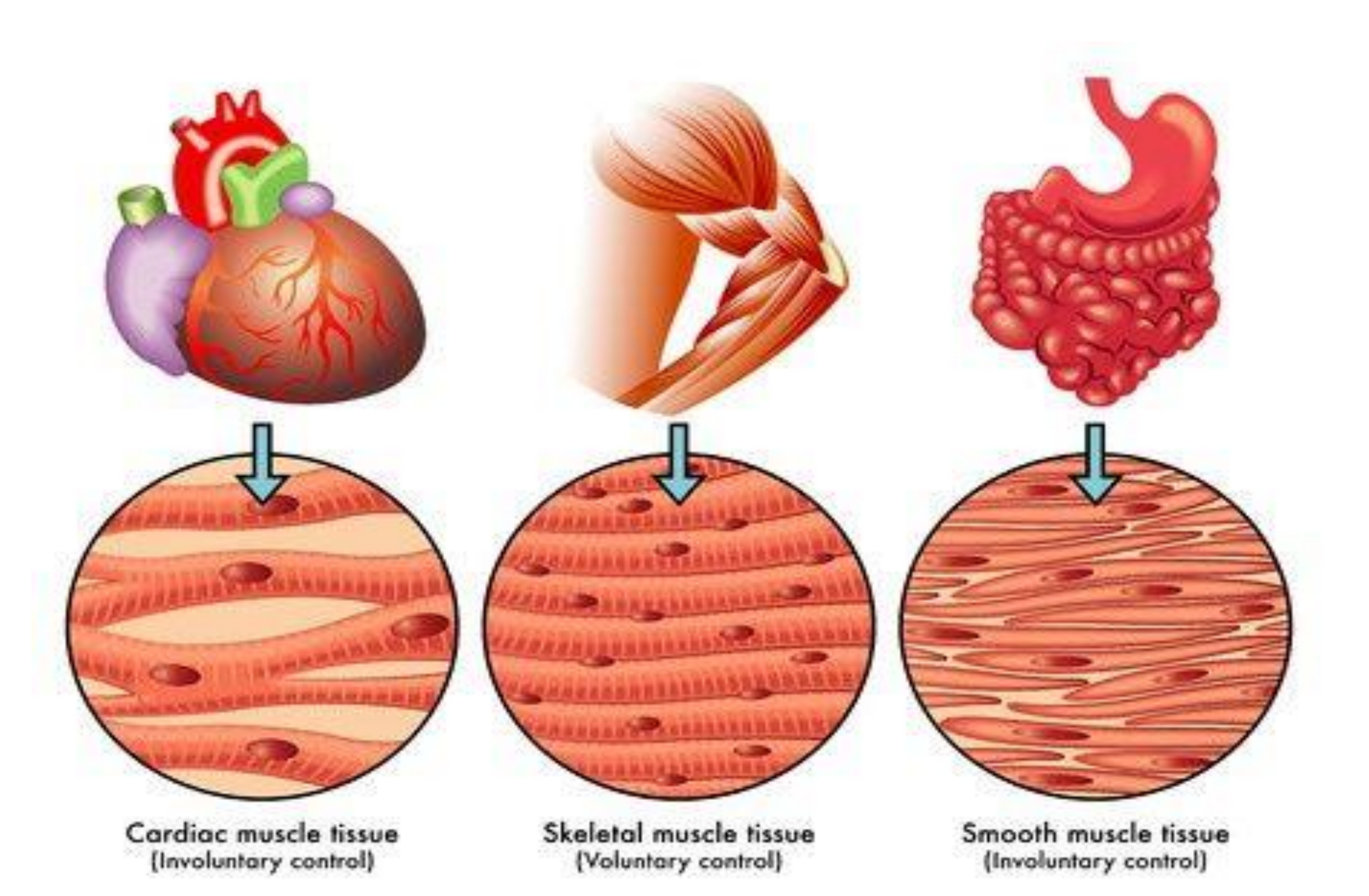
Four types of tissue


Connective tissue


Epithelial tissue


Muscle tissue


Nervous tissue



معلومة إثرائية

(أ) **الخلايا الجذعية** :

1. **التعريف** : **خلايا لها القدرة على تكوين أي نوع من أنواع الخلايا المتخصصة (مثل : خلايا العضلات ـ خلايا الكبد ـ الخلايا العصبية ـ الخلايا الجلدية)** ، وذلك وفق معاملات بيئية محددة في المختبر.

2. **متى تتكون ؟!**

* تتكون أثناء **المراحل المبكرة لتكوين الجنين**.

3. **الدور التي تقوم به** :

* **يُعلق عليها العلماء والأطباء آمالاً كبيرة فى علاج الأمراض المستعصية (الأمراض التى لا يمكن علاجها) ، مثل** :

أ. استخدامها في إنتاج **مادة الدوبامين لإستخدامها في علاج بعض الأمراض العصبية**.

ب. زراعتها لتُعطي **خلايا عضلية قلبية تعويضاً عن عضلات القلب التالفة عند مرضى القلب**.

ج. استخدامها للحصول على **خلايا منتجة لهرمون الانسولين عوضاً عن نقص إفراز البنكرياس لهذا الهرمون في مرضى السكر**.



خلايا الجنين فى المراحل المبكرة للنمو.

(ب) **التجزئة الخلوية** :

1. **أهدافها (الأهمية البيولوجية)** :

هى احدى التقنيات الحديثة التى يتم استخدامها في :

أ. دراسة **كل نوع من الخلايا المختلفة** المكونة لنسيج ما.

ب. دراسة **العضيات المختلفة المكونة لنوع واحد من الخلايا** ، ويتضمن ذلك دراسة **موقع هذه العضيات ووظائفها ومكوناتها**.

ج. دراسة **الجزيئات الخلوية** (مثل : **الجزيئات الحيوية الكبيرة كالإنزيمات**).

د. دراسة **العمليات الحيوية التي تحدث داخل الخلية**.

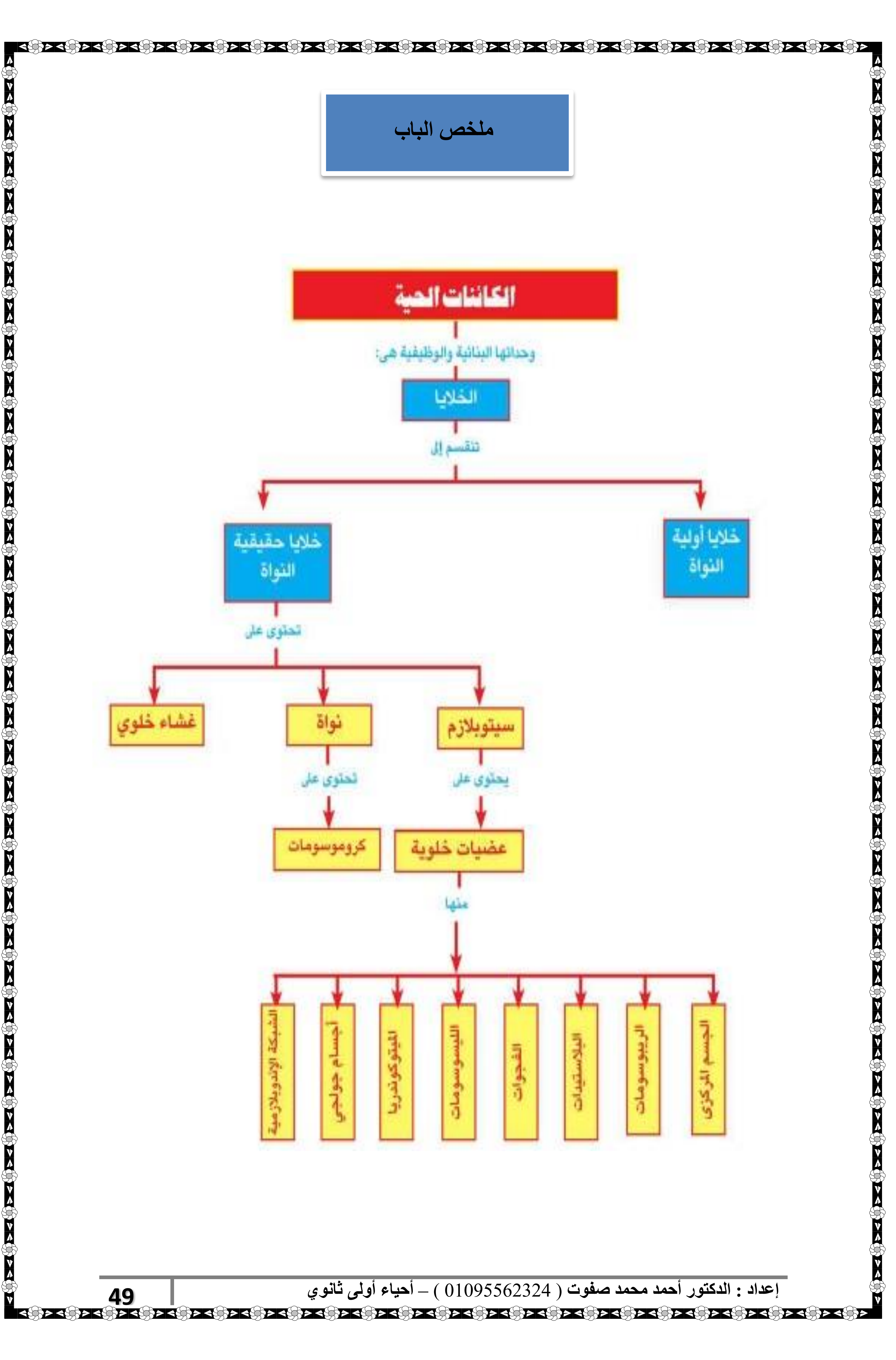
2. **طرق استخدامها** :

** تعتمد تقنية التجزئة الخلوية على استخدام **أجهزة الطرد المركزي فائقة السرعة** ، **لفصل عضيات الخلية عند سرعات مختلفة** ، وذلك اعتماداً على **اختلاف كثافة هذه العضيات**.



جهاز طرد مركزى فائق السرعة
Ultracentrifuge

ملخص الباب



الكائنات الحية
وحداتها البنائية والوظيفية هي:
الخلايا
تنقسم إلى
خلايا أولية النواة
خلايا حقيقية النواة
تحتوي على
سيتوبلازم
نواة
غشاء خلوي
يحتوي على
تحتوي على
عضيات خلوية
كروموسومات
منها
الجسم المركزي
الريبوسومات
البلاستيدات
الفجوات
الليسوسومات
الميتوكوندريا
أجسام جولجي
الشبكة الإندوبلازمية

المصطلحات الأساسية

(1) **النظرية الخلوية** : نظرية تنص على أن **الخلية هى الوحدة الوظيفية** الأساسية لجميع الكائنات الحية ؛ **تتكون جميع الكائنات الحية من خلايا** ، قد تكون منفردة أو متجمعة ؛ تنشأ جميع الخلايا من **خلايا كانت موجودة من قبل**.

(2) **النسيج البرانشيمي** : نسيج يتكون من **خلايا غير منتظمة الشكل رقيقة الجدار** بينها مسافات بينية ، ويؤدي وظائف عدة مثل القيام بالبناء الضوئي واختزان المواد الغذائية كالنشا والتهوية.

(3) **النسيج الكولنشيمي** : نسيج حي خلاياه **مستطيلة بعض الشئ** ، وجدرانها مغلظة بشكل غير منتظم وغير مغطاة بمادة **اللجنين**.

(4) **النسيج الإسكلرنشيمي** : نسيج يقوم بتقوية النبات وتدعيمه وحماية الأنسجة الداخلية.

(5) **نسيج طلائى** : نسيج **يغطي سطح الجسم** من الخارج ليحميه من المؤثرات الخارجية كالحرارة والجفاف والميكروبات أو يبطنه من الداخل.

(6) **نسيج ضام** : نسيج تكون **خلاياه متباعدة نوعاً ما** وموجودة في مادة بينية أو بين خلوية سائلة أو شبه صلبة أو صلبة.

(7) **نسيج عضلي** : نسيج تعرف خلاياه **بالخلايا العضلية أو الألياف العضلية** ، وهو يتميز عن باقي خلايا الجسم بقدرته على **الإنقباض والإنبساط**.

(8) **نسيج عصبي** : نسيج تتخصص خلاياه في استقبال المؤثرات الحسية ، ونقل الأوامر الحركية.

(9) **كروموسوم** (**صبغي**) : تركيب يظهر في **المرحلة الإستوائية** للإنقسام الخلوي ، مُكوناً من خيطين يسمى كل منهما **كروماتيد** متصلين معاً عند جزء مركزي يسمى **سنترومير**.

أسئلة كتاب الوزارة

السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمى الدال على الجمل الآتية:

١ ميكرسكوب تصل قوة تكبيره إلى ١٥٠٠ مرة كحد أقصى. ( )
٢ نسيج يتكون من نوع واحد من الخلايا. ( )
٣ نسيج يغطي سطح الجسم من الخارج، ويبطن تجاويف الجسم من الداخل. ( )
٤ أنسجة تخصصت خلاياه فى استقبال المؤثرات الخارجية المختلفة. ( )
٥ عضلات تتكون من ألياف عضلية مخططة، ولا تخضع فى عملها للإرادة. ( )
٦ أجزاء من النسيج العضلي للقلب تجعله ينبض بصورة متزنة كوحدة وظيفية واحدة. ( )
٧ تراكيب خلوية مسؤولة عن تخليق البروتينات. ( )
٨ تراكيب خلوية مسئولة عن إنتاج الطاقه بالخليه. ( )
٩ خيوط دقيقة متشابكة ملتفة حول بعضها تتحول أثناء انقسام الخلية إلى كروموسومات. ( )

السؤال الثانى: اختر الاجابة الصحيحة:

١ تختص البلاستيدات الخضراء فى الخليه النباتيه بـ:
أ. القيام بعملية البناء الضوئى ب. إنتاج الطاقه ج. تخزين الغذاء الزائد د. إفراز البروتين

٢ يتكون الغشاء البلازمى من :
أ. طبقه واحده من الفوسفوليبيدات ب. طبقتين من الفوسفوليبيدات
ج. طبقتين من السليلوز د. طبقتين من الكيتين

٣ حبيبات صغيره يكثر وجودها على السطح الخارجي للشبكه الإندوبلازمية الخشنة ....
أ. السنتروسوم ب. الريبوسومات ج. السيتوبلازم د. البلاستيدات

٤ جميع العضيات الاتيه توجد بالخليه الحيوانيه عدا:
أ. الجسم المركزى ب. الميتوكوندريا ج. جهاز جولجي د. البلاستيدات الخضراء

٥ النسيج المسؤول عن توصيل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق هو :
أ. نسيج الخشب ب. نسيج اللحاء ج. النسيج البرانشيمى د. النسيج الكولنشيمي

السؤال الثالث: قارن بين كل من:

١ الميكرسكوب الضوئي، والميكرسكوب الإلكتروني. ٢ الغشاء الخلوي والجدار الخلوي.

السؤال الرابع : علل لما ياتى:

١ تسمية العضلات الهيكلية بهذا الاسم. ٢ تغطي الأنسجة الطلائية سطح الجسم من الخارج.
٣ تستطيع الليسوسومات هدم العضيات الخلويه المسنة والمتهالكة.
٤ تكثر أجسام جولجي فى الخلايا الغدية. ٥ الخلايا النباتية لها شكل محدد.
٦ للغشاءالبلازمي دور مهم فى الخلية.
٧ تستطيع الخلايا النباتية القيام بعملية البناء الضوئى، بينما لا تستطيع الخلايا الحيوانية القيام بذلك؟

السؤال الخامس: اذكر دور كل من العلماء الآتي أسماءهم فى اكتشاف الخلية:

١ روبرت هوك. ٢ شلايدن. ٣ شوان. ٤ فيرشو.

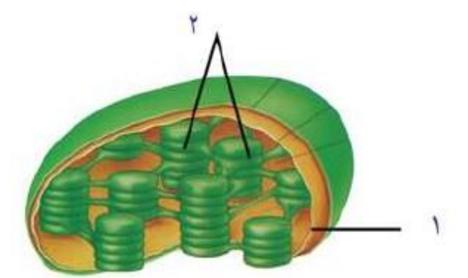
السؤال السادس: اذكر وظيفة كل عضي من العضيات الآتية:

١ الجسم المركزي. ٢ أجسام جولجي. ٣ الليسوسومات.

أسئلة متنوعة:

١ اذكر المبادئ الأساسية للنظرية الخلوية ؟ ٢ اكتب اسم اثنين من العضيّات الخلويّة ووظيفة كلٍّ منها.

١ ادرس الشكل التالى، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



- يوضح الشكل تركيب ....
- اكتب أسماء الأجزاء المشار إليها:

١: ....

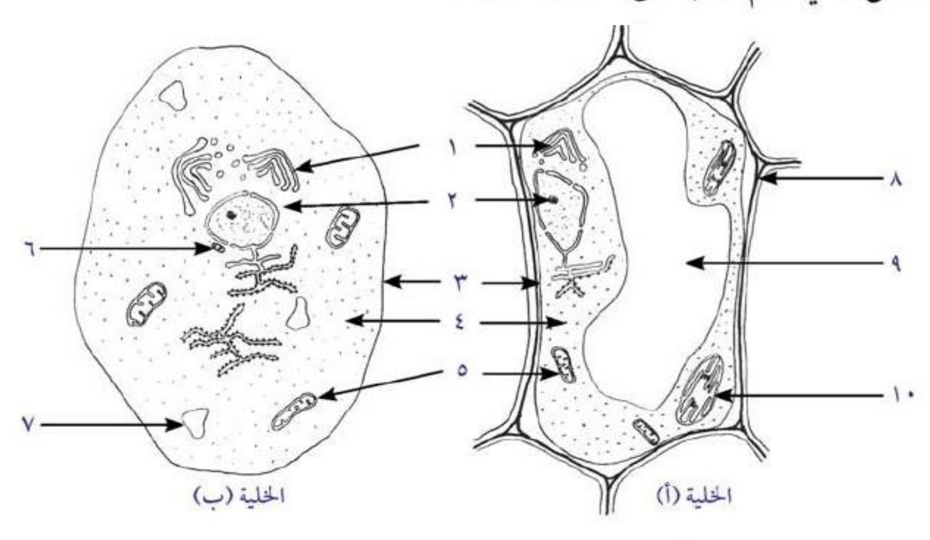
٢: ....

- ما وظيفة هذا العضي؟ ....

....

....

٢ افحص الشكل التالي ، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



- حدد نوع الخلايا ؟ الخلية أ: .... ، الخلية ب: ....
- أكمل البيانات المشار إليها بالأرقام:

١: .... ، ٢: .... ، ٣: .... ، ٤: .... ،

٥: .... ، ٦: .... ، ٧: .... ، ٨: .... ،

٩: .... ، ١٠: ....

- ماذا تتوقع أن يحدث إذا تم إزالة العضى رقم ٢ من الخلية؟ فسر إجابتك.

....

....

٣ فى ضوء دراستك للصفات المميزة لكل من الخلايا أولية النواة والخلايا حقيقية النواة. أمامك صورة لإحدى الكائنات الدقيقة التى تعيش فى القناة الهضمية للإنسان، حدد نوع خلية هذا الكائن أولية النواة أم حقيقية النواة ؟ فسر إجابتك.

....

....

....

٤ يوضح الجدول التالي بعض البيانات عن ثلاثة خلايا مختلفة. حدد ما إذا كانت كل خلية منها أولية النواة أم حقيقية النواة. وإذا كانت أي منها حقيقية النواة، حدد ما إذا كانت نباتية أم حيوانية. اذكر تفسيرًا للقرار الذي اتخذته فى كل حالة مع كل خلية.

التركيب	الخلية أ	الخلية ب	الخلية جـ
جدار الخلية	موجود	موجود	غير موجودة
غشاء الخلية	موجود	موجود	موجود
البلاستيدات الخضراء	موجودة	غير موجودة	غير موجودة
الميتوكوندريا	موجودة	غير موجودة	موجودة
النواة	موجودة	غير موجودة	موجودة

- نوع الخلية (أ): ....
- نوع الخلية (ب): ....
- نوع الخلية (جـ): ....
- التفسير: ....

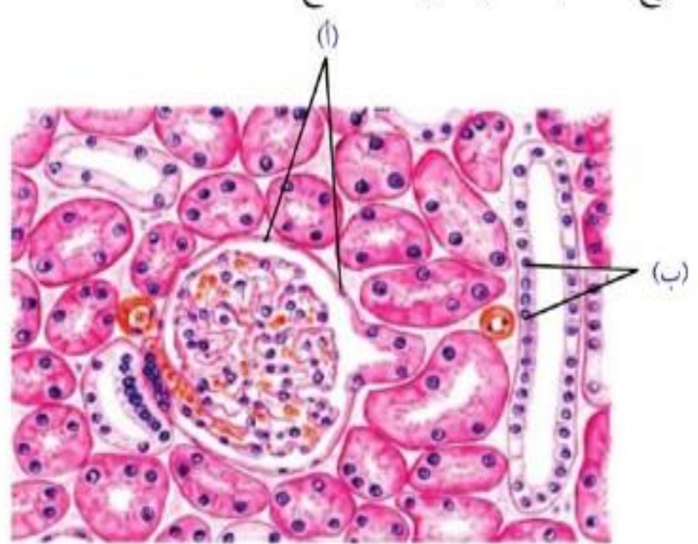
....

....

**** ملاحظة هامة :**

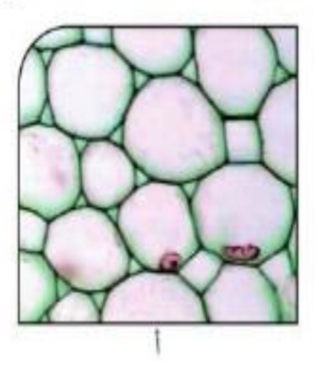
✓ **الكائنات الدقيقة الموجودة في القناة الهضمية في الإنسان هى (البكتريا – الفطريات – الفيروسات).**

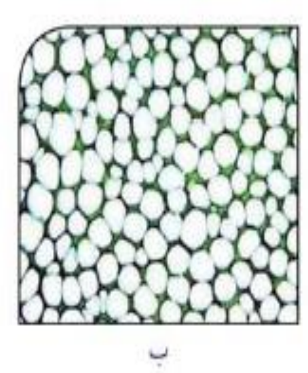
١ يوضح الشكل التالي التركيب النسيجي لقطاع في الكلية. في ضوء دراستك للخصائص المميزة للأنسجة الحيوانية، حدد نوع الأنسجة المشار لها في هذا القطاع.

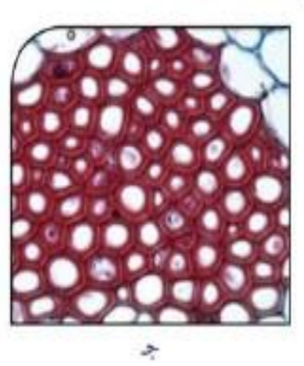


- نوع النسيج أ: ....
- نوع النسيج ب: ....

٢ أمامك صور لثلاثة أنواع من الأنسجة النباتية، افحص هذه الأنسجة، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:


أ


ب


جـ

- اذكر اسم كل نسيج من هذه الأنسجة.

....

- حدد نوع المادة المترسبة على جدر خلايا النسيج (ب)، (جـ).

....

....

أسئلة متنوعة

(1) **اذكر مكان ووظيفة كل من** :

1. **الأقراص البينية.**
2. **البلاستيدة الخضراء.**
3. **الكوليسترول في الغشاء البلازمي.**
4. **الجسم المركزي (السنتروسوم).**

(2) **قارن بين** :

1. **السنتروسوم والسنترومير** (المكان – الوظيفة).
2. **العظام والغضاريف** (الصلابة – الكالسيوم – أمثلة).
3. **الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة** (الشكل – النواة – الصفائح الغربالية – الوظيفة).
4. **النسيج الطلائي العمادي والمكعبي البسيط** (التركيب – أماكن التواجد – الرسم).
5. **الكروماتين والكروماتيد** (المكان – الشكل والتركيب - الوظيفة).
6. **الحمض الأميني والنيوكليوتيدة** (التعريف – التركيب – الرسم).

(3) **ما هى أعضاء الإستجابة فى الإنسان ؟!**

(4) **ماذا يحدث لو : أصبحت الخلايا المرافقة غير موجودة في النبات ؟!**